

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 22 June 2000 (22.06.00)	
International application No.: PCT/EP99/08735	Applicant's or agent's file reference: P-PWU-414/WO
International filing date: 12 November 1999 (12.11.99)	Priority date: 16 December 1998 (16.12.98)
Applicant: SCHMELER, Robert et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

29 April 2000 (29.04.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

09/808117  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10

Applicant's or agent's file reference P-PWU-414/WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/08735	International filing date (day/month/year) 12 November 1999 (12.11.99)	Priority date (day/month/year) 16 December 1998 (16.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C21B 7/10		
Applicant PAUL WURTH S.A.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of <u>19</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 April 2000 (29.04.00)	Date of completion of this report 13 March 2001 (13.03.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/08735

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 1-13, filed with the letter of 20 February 2001 (20.02.2001),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-30, filed with the letter of 20 February 2001 (20.02.2001),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/08735

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	3, 4, 6-8, 10-13, 15-30	YES
	Claims	1, 2, 5, 9, 14	NO
Inventive step (IS)	Claims	3, 10, 11, 15-30	YES
	Claims	1, 2, 4-9, 12-14	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following document:

D1 = DE-U-29 611 704.

2.a) the problem addressed by this invention is the provision of relatively favorable flow transition from the connecting sleeves to the cooling channels in copper cooling panels without resorting to molded cooling panel bodies or to cooling panel bodies with cast-in cooling tubes (see page 4, lines 16-21).

This problem is solved by a cooling panel and a process with the features of independent Claims 1 and 16.

2.b) None of the publications mentioned in the search report describes the process according to the application nor do they suggest to a person skilled in the art to proceed according to the application.

Hence, independent Claim 16 satisfies the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

Claims 17-30 refer to advantageous embodiments of

Claim 16 and therefore satisfy the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

- c) A cooling panel for an oven for iron and steel production comprising a) a copper cooling panel body (1) with at least one cooling channel (3) that extends substantially parallel to the back of the cooling panel body (1) and b) at least one connecting piece (2) that is provided on the back side of the cooling panel body (1) and that discharges into the at least one cooling channel (3) in the cooling panel body (1), a shaped part (4) being adapted to a prefabricated cooling panel body (1) recess (4) that is accessible from outside and forms a cooling medium deflection surface for the connecting piece (2) discharge region into the cooling channel (3), is already known from document D1 (see Figure 2; Claim 1 and page 7, lines 12-18). The subject matter of Claim 1 is therefore not novel (PCT Article 33(2)).

It should be noted that the expression "adapting a shaped part" without more closely defining the shaped part itself, as in Claim 1, means the same as "disposing a fitting". According to D1, the casting of a pipe bend (4) is provided for, which is considered to be the adapting of a shaped part in the sense of the application.

Furthermore, "a deflection surface" in Claim 1 includes every angle and therefore does not differ from the pipe bend shown in D1, Figure 2, which invariably has a deflection surface.

- d) The constructive features of Claims 2, 5, 9 and 14 are also known from D1 (see Figure 2; Claim 1 and

page 7, lines 12-18).

The cooling panel according to these claims is therefore not novel either (PCT Article 33(2)).

- e) The features of Claims 4, 6-8, 12 and 13 can be partly inferred from D1 and otherwise contain nothing out of the ordinary for solving the above-mentioned problem with prior art knowledge. Consequently, the subject matter of these claims does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).
- f) None of the publications cited in the search report describes the cooling panel according to Claims 3, 10, 11 and 15, nor do said documents suggest to a person skilled in the art to proceed according to the application. Therefore, these claims satisfy the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

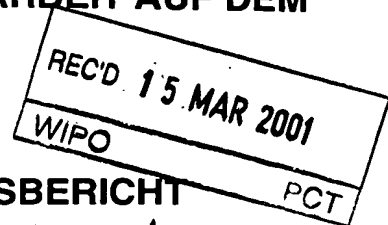
The documents definitive to the examination are  
listed under point 1 without reference signs.

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



T 16



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P-PWU-414/WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/08735	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12/11/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 16/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C21B7/10		
Anmelder PAUL WURTH S.A. et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 19 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  29/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  13.03.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Flink, E  Tel. Nr. +49 89 2399 2919 



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-13                      eingegangen am                      20/02/2001    mit Schreiben vom    16/02/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-30                      eingegangen am                      20/02/2001    mit Schreiben vom    16/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	3,4,6-8,10-13,15-30
	Nein: Ansprüche	1,2,5,9,14
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	3,10,11,15-30
	Nein: Ansprüche	1,2,4-9,12-14
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: DE-A-29611704

2. a) Aufgabe der Erfindung ist es, in kupfernen Kühlplatten einen strömungstechnisch relativ günstigen Übergang von den Anschlußstutzen auf die Kühlkanäle zu schaffen, ohne daß hierbei auf formgegossene Kühlplattenkörper oder auf Kühlplattenkörper mit eingegossenen Kühlrohren zurückgegriffen werden muß (siehe Seite 4, Zeilen 16-21).

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kühlplatte und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 16.

b) Das anmeldungsgemäße Verfahren wird von keinem der im Recherchenbericht genannten Druckschriften vorbeschrieben. Auch konnte der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe diesen Druckschriften keine Anregung entnehmen, anmeldungsgemäß zu verfahren.

Der unabhängige Anspruch 16 erfüllt daher die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

Die Ansprüche 17-30 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Anspruches 16, und daher erfüllen sie auch die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

c) Eine Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung umfassend a) einen kupfernen Kühlplattenkörper (1) mit mindestens einem Kühlkanal (3), der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite des Kühlplattenkörpers (1) erstreckt und b) mindestens einen Anschlußstutzen (2), der an der Rückseite des Kühlplattenkörpers (1) angeordnet ist und in dem Kühlplattenkörper (1), in den mindestens einen Kühlkanal (3) einmündet, wobei ein Formstück (4), das in eine vorgefertigte, von außen zugängliche Aussparung (4) in dem Kühlplattenkörper (1) eingepaßt ist und im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens (2) in den Kühlkanal (3) eine Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet, ist bereits aus Dokument D1 (siehe Figur 2; Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 12-18) bekannt.

Der Gegenstand des Anspruches 1 ist deshalb nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

Es wird darauf hingewiesen, daß der Begriff "einpassen eines Formstückes" ohne nähere Definition des Formstückes selbst, wie in Anspruch 1, die gleiche Bedeutung hat wie "anordnen eines Formstückes". Nach D1 ist das Eingießen eines Rohrbogens (4) vorgesehen, was als einpassen eines Formstückes im Sinne der Anmeldung angesehen wird.

Weiter umfaßt "eine Umlenkfläche" in Anspruch 1 jeden Winkel und unterscheidet sich deshalb nicht von dem in D1, Figur 2, gezeigten Rohrbogen, der immer eine Umlenkfläche aufweist.

d) Die konstruktiven Merkmale der Ansprüche 2, 5, 9 und 14 sind auch aus D1 (siehe Figur 2; Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 12-18) bekannt.

Die Kühlplatte nach diesen Ansprüchen ist deshalb auch nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

e) Die Merkmale der Ansprüche 4, 6-8, 12 und 13 sind teilweise aus D1 herleitbar und im übrigen kann in den Merkmalen dieser Ansprüche zur Lösung der oben angegebenen Aufgabe bei Kenntnis des Standes der Technik nichts außergewöhnliches gesehen werden.

Folglich liegen den Gegenständen dieser Ansprüche keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

f) Die Kühlplatte nach den Ansprüchen 3, 10, 11 und 15 wird von keinem der im Recherchenbericht genannten Druckschriften vorbeschrieben. Auch konnte der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe diesen Druckschriften keine Anregung entnehmen anmeldungsgemäß zu verfahren.

Diese Ansprüche erfüllen daher die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die für die Prüfung maßgeblichen Unterlagen sind die unter Punkt I angegebenen Unterlagen ohne Revisionszeichen.

P-PWU-414/WO (revised)

1

## Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung.

Solche Kühlplatten werden auf der Innenseite des Ofenpanzers  
5 angeordnet und weisen interne Kühlkanäle auf. Über Anschlußstutzen, welche aus ihrer Rückseite hervorragen, werden diese Kühlplatten, außerhalb des Ofenpanzers, an ein Kühlsystem des Schachtofens angeschlossen. Ihre dem Inneren des Ofens zugekehrte Oberfläche ist meistens mit einem feuerfesten Material ausgekleidet.

10 Die meisten dieser Kühlplatten werden heute noch aus Gußeisen hergestellt. Da Kupfer jedoch eine weitaus bessere Wärmeleitfähigkeit als Gußeisen hat, besteht heute eine Tendenz, Kühlplatten aus Kupfer oder Kupferlegierungen einzusetzen. Es sind inzwischen mehrere Herstellungsverfahren für kupferne Kühlplatten vorgeschlagen worden.

15 Anfangs wurde versucht, kupferne Kühlplatten, wie gußeiserne Kühlplatten, durch Formgießen herzustellen, wobei die internen Kühlkanäle durch einen Sandkern in der Gießform ausgebildet werden. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis jedoch nicht bewährt, da die gegossenen Kupferplatten weitaus öfters Lunker und Porositäten, als gußeiserne Kühlplatten aufweisen.  
20 Solche Lunker und Porositäten wirken sich jedoch bekanntlich äußerst negativ auf die Lebensdauer und Wärmeleitfähigkeit der Platten aus.

Aus der GB-A-1571789 ist bekannt, beim Formgießen der Kühlplatten den Sandkern durch eine vorgeformte metallische Rohrschlange aus Kupfer oder  
25 Edelstahl zu ersetzen. Letztere wird in der Gießform in den Kühlplattenkörper eingegossen und bildet einen schlangenförmigen Kühlkanal aus. Die beiden Enden der Rohrschlange ragen als Anschlußstutzen aus dem Kühlplattenkörper heraus. Auch dieses Verfahren hat sich in der Praxis nicht bewährt. Zwischen dem Kühlplattenkörper aus Kupfer und der eingegossenen Rohrschlange besteht nämlich ein hoher Wärmeübergangswiderstand, so daß  
30 sich eine relativ schlechte Kühlung der Platte ergibt. Weiterhin können auch bei

diesem Verfahren Lunker und Porositäten im Kupfer nicht wirksam verhindert werden.

Aus der DE 29611704 U1 sind kupferne Kühlplatten für metallurgische Öfen bekannt, wobei vorgefertigte Kühlmittelkanäle, bestehend aus Kupferrohransätzen, Kupferrohrleitungen und Kupferrohrbögen, in die 5 Kühlplatte eingegossen werden. Die komplett vorgefertigte kupferne Rohrleitung wird in die Gießform eingelegt und von der Kupferschmelze umgossen. Durch ein teilweises Verschmelzen von Kupferschmelze und Rohrwand erhofft man sich eine Verbesserung des Wärmeübergangs. Auch 10 dieses Verfahren gibt jedoch keine Sicherheit gegen Lunker und Porositäten in der gegossenen Kupferplatte.

Aus der DE-A-2907511 ist eine Kühlplatte bekannt, die aus einem geschmiedeten oder gewalzten Kupferblock gefertigt ist. Die Kühlkanäle sind hierbei Sackbohrungen, die durch mechanisches Tiefbohren in den gewalzten 15 Kupferblock eingebracht werden. Die Sackbohrungen werden durch Einlöten oder Einschweißen von Gewindestopfen abgedichtet. Von der Rückseite der Platte werden Verbindungsbohrungen zu den Sackbohrungen gebohrt. Anschließend werden Anschlußstutzen für Kühlmittelvorlauf, bzw. Kühlmittelrücklauf in diese Verbindungsbohrungen eingesetzt und angelötet 20 oder angeschweißt. Als Abstandshalter werden schließlich Rohrstutzen größeren Durchmessers coaxial zu den Anschlußstutzen auf die Rückseite der Platte aufgeschweißt oder aufgelötet.

In der nachveröffentlichten WO 98/30345 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem eine Vorform der Kühlplatte stranggegossen wird. Einsätze im 25 Gießkanal der Stranggießform erzeugen hierbei in Stranggießrichtung verlaufende Kanäle, die in der fertigen Kühlplatte gerade Kühlkanäle ausbilden. Der Querschnitt dieser eingegossenen Kanäle weist vorzugsweise eine längliche Form auf, die ihre kleinste Ausdehnung senkrecht zur Kühlplatte hat. Hierdurch können Kühlplatten mit einer geringeren Plattendicke hergestellt 30 werden als Kühlplatten mit gebohrten Kanälen. Hierdurch wird Kupfer eingespart, und das nutzbare Volumen des Ofens erhöht. Ein weiterer Vorteil

*P-PWU-414/WO (revised)*

3

des länglichen Querschnitts besteht darin, daß größere kühlmittelseitige Austauschflächen in der Kühlplatte zu erzielen sind. Aus der stranggegossenen Vorform wird durch zwei Schnitte quer zur Gießrichtung ein Platte herausgetrennt, wobei zwei Stirnflächen ausgebildet werden, deren Abstand  
5 der gewünschten Länge der Kühlplatte entspricht. In dem nächsten Herstellungsschritt werden in die Durchgangskanäle einmündende Anschlußbohrungen senkrecht zur Rückfläche in die Platte gebohrt, und die stirnseitigen Einmündungen der Kanäle verschlossen. In die Anschlußbohrungen werden anschließend, wie weiter oben bereits  
10 beschrieben, Anschlußstutzen eingesetzt.

Die in der DE-A-2907511 und in der WO 98/30345 beschriebenen Verfahren erlauben beide qualitativ hochwertige Kühlplattenkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen herzustellen, wobei das in der WO 98/30345 beschriebene Verfahren sich durch besonders niedrige  
5 Herstellungskosten auszeichnet. Die fertigen Kühlplatten beider Verfahren haben jedoch, im Vergleich zu Kühlplatten mit eingegossenen Kühlschlangen oder zu formgegossenen Kühlplatten, den Nachteil, daß sie im Bereich der Übergänge Anschlußstutzen/Kühlkanäle einen relativ großen Druckverlust aufweisen. Dies gilt insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, wenn die  
10 Kühlkanäle, wie in der WO 98/30345 beschrieben, einen länglichen Querschnitt aufweisen.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß in der EP-A-0144578 eine gußeiserne Kühlplatte mit eingegossenen Kühlrohren beschrieben wird, die in ihrem geraden Teil einen länglichrunden Querschnitt, am Einlauf und  
15 Auslauf jedoch einen kreisrunden Querschnitt aufweisen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in kupfernen Kühlplatten einen strömungstechnisch relativ günstigen Übergang von den Anschlußstutzen auf die Kühlkanäle zu schaffen, ohne daß hierbei auf formgegossene Kühlplattenkörper oder auf Kühlplattenkörper mit  
20 eingegossenen Kühlrohren, mit ihren vorerwähnten Nachteilen, zurückgegriffen werden muß. Diese Aufgabe wird durch eine Kühlplatte nach Anspruch 1 gelöst, bzw. durch eine Kühlplatte nach dem Verfahren aus Anspruch 16 gelöst.

Die erfindungsgemäße Kühlplatte umfaßt einen kupfernen  
25 Kühlplattenkörper (d.h. einen Kühlplattenkörper aus Kupfer oder einer Kupferlegierung), mit mindestens einem Kühlkanal, der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite der Kühlplatte erstreckt. Mindestens ein Anschlußstutzen ist an der Rückseite des Kühlplattenkörpers angeordnet und mündet in dem Kühlplattenkörper in den mindestens einen Kühlkanal ein. Die Kühlplatte weist  
30 erfindungsgemäß ein Formstück auf, das in eine vorgefertigte, von außen zugängliche Aussparung in dem Kühlplattenkörper eingepaßt ist und, im



*P-PWU-414/WO (revised)*

5

Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens in den Kühlkanal, eine Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet. Durch diese Umlenkfläche läßt sich der Eintritt des Kühlmediums aus Anschlußstutzen in den Kühlkanal, bzw. aus dem Kühlkanal in den Anschlußstutzen strömungstechnisch auf eine

5 äußerst einfache Art und Weise verbessern. Hierdurch lassen sich die Druckverluste in der Kühlplatte wesentlich reduzieren, was sich natürlich günstig auf den Energieverbrauch für die Umwälzung des Kühlmediums auswirkt. Das Risiko einer Dampfblasenbildung durch hohe lokale Druckverluste wird ebenfalls stark reduziert. Durch die erfindungsgemäße

10 Umlenkfläche wird weiterhin das Entweichen der Luft während des Befüllens der Kühlplatten mit dem Kühlmedium vereinfacht. In anderen Worten, die erfindungsgemäßen Umlenkflächen verhindern, daß sich Luftsäcke in den Kühlkanälen bilden und sogenannte "Hot Spots" verursachen. Es bleibt anzumerken, daß die vorliegende Erfindung mit ausgezeichneten Resultaten,

15 betreffend die Reduzierung der Druckverluste, auf Kühlplattenkörper anwendbar ist die nach den in der DE-A-2907511 und in der WO 98/30345 beschriebenen Verfahren hergestellt werden. Hierdurch können diese Kühlplattenkörper auch eingesetzt werden, wenn niedrige Druckverluste erwünscht sind, was bis jetzt nicht möglich war.

20 In einer äußerst einfachen Ausgestaltung der Erfindung ist das Formstück in axialer Verlängerung des Kühlkanals angeordnet, wobei die Umlenkfläche durch eine seiner Stirnflächen ausgebildet wird. Wird der Kühlkanal zum Beispiel durch einen Kanal ausgebildet der eine Einmündung in einer Stirnfläche des Kühlplattenkörpers aufweist, so ist das Formstück vorteilhaft ein

25 Stopfen, der in diese Einmündung eingesetzt ist und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens in den Kühlkanal erstreckt, wo er die Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet. Um den Übergang zwischen Anschlußstutzen und Kühlkanal strömungstechnisch wesentlich zu verbessern, genügt es bereits, daß die Umlenkfläche durch ein abgeschrägtes Ende des Formstücks

30 ausgebildet wird. Strömungstechnisch optimierte Umlenkflächen mit einer konkaven Krümmung ermöglichen natürlich den lokalen Druckverlust noch weiter zu reduzieren.

P-PWU-414/WO (revised)

6

Das Formstück kann auch ein vorgefertigtes Übergangsstück, zum Beispiel ein kupfernes Formgußstück sein, das in eine entsprechend angepaßte Aussparung im Kühlplattenkörper, in die der Kühlkanal eine Einmündung ausbildet, nach außen abgedichtet eingesetzt ist. Dieses

5 Übergangsstück weist einen bogenförmigen internen Übergangskanal auf, der in dem Übergangsstück eine erste und eine zweite Einmündung ausbildet. Die erste Einmündung mündet hierbei in den Anschlußstutzen ein. Die zweite Einmündung liegt dagegen im Kühlplattenkörper gegenüber der Einmündung des Kühlkanals. Der bogenförmige Übergangskanal, der zum Beispiel in ein

10 Formgußstück eingegossen sein kann, bildet einen strömungstechnisch wesentlich günstigeren Übergang von dem Anschlußstutzen auf den Kühlkanal aus, als ein unmittelbar in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers eingeschweißter oder eingelöteter Rohrstutzen.

Diese Kühlplatten mit eingesetzten Übergangsstücken haben ebenfalls

15 den Vorteil, daß der Übergang Anschlußstutzen/Kühlkanal durch ein standardisiertes, vorgefertigtes Übergangsstück immer gleich gestaltet ist, so daß die Druckverluste in den einzelnen Kühlkreisen weitaus leichter vorauszuberechnen und abzustimmen sind. Auch vom mechanischen Standpunkt aus sind die Übergangsstücke einem direkten Einschweißen oder

20 Einlöten eines Anschlußstutzens in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers vorzuziehen.

Die Reduzierung des Druckverlustes durch das erfindungsgemäße Übergangsstück ist besonders ausgeprägt für Kühlplattenkörper mit Kühlkanälen die einen länglichen Querschnitt aufweisen. Bei diesen

25 Kühlplatten erfolgt der Übergang vom länglichen Querschnitt des Kühlkanals auf einen kreisrunden Querschnitt im Kühlmittelanschluß in der Tat progressiv im bogenförmigen Übergangskanal des Übergangsstücks, so daß Diskontinuitäten im Strömungsbild vermieden werden.

Das Übergangsstück weist vorteilhaft einen massiven Ansatzkörper auf,

30 welcher einen Abstandshöcker ausbildet, der aus der Rückseite der Kühlplatte hervorragt. Bei der montierten Kühlplatte pressen diese Ansatzkörper zugleich

eine Dichtung in die Durchführung der Anschlußstutzen in dem Ofenpanzer. Es braucht somit kein zusätzliches Element um den Anschlußstutzen an die Rückseite der Kühlplatte angeschweißt oder angelötet zu werden, so daß der Herstellungsvorgang der Kühlplatte vereinfacht wird. Weiterhin erleichtert ein  
5 relativ massiver Ansatzkörper am Übergangsstück das Montieren des Anschlußstutzens.

Die Aussparung für das Übergangsstück wird vorteilhaft von der Rückseite her in den kupfernen Kühlplattenkörper eingefräst, wobei die Tiefe der Aussparung kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers ist. Bei dieser  
10 Ausführung bleibt die dem Ofeninneren zugekehrte Vorderseite der Kühlplatte intakt.

Die Aussparung für das Übergangsstück mündet vorteilhaft in eine Stirnseite des Kühlplattenkörpers ein. Hierdurch ist sie leichter herzustellen und der Kühlkanal kann sich bis unmittelbar an das Stirnende des  
15 Kühlplattenkörpers erstrecken. Zu dieser Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin anzumerken, daß das Übergangsstück den Kühlkanal stirnseitig verschließt und abdichtet. Hierdurch entfällt das in der DE-A-2907511 und in der WO 98/30345 beschriebene Einlöten oder Einschweißen von Stopfen in die stirnseitig offenen Kühlkanäle, so daß ein weiterer Arbeitsschritt eingespart  
20 wird.

In einer ersten Ausführung ist der Kühlplattenkörper, wie in der DE-A-2907511 beschrieben, ein geschmiedeter oder gewalzter Kupferblock, wobei die Kühlkanäle durch mechanisches Tiefbohren als Sackbohrungen erzeugt wurden.

25 In einer bevorzugten Ausführung ist der kupferne Kühlplattenkörper jedoch, wie in der WO 98/30345 beschrieben, stranggegossen, wobei die Kühlkanäle als in Gießrichtung durchgehende Kanäle beim Stranggießen erzeugt wurden. Die Herstellung einer solchen Kühlplatte ist besonders einfach, wobei sie dennoch weitaus bessere mechanische und thermische  
30 Eigenschaften als eine formgegossene kupferne Kühlplatte aufweist.

Zwecks besserer Veranschaulichung der Erfindung und ihrer Vorteile, wird ein Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen:

- 5    Figur 1:        eine Draufsicht auf die Rückseite einer erfindungsgemäßen Kühlplatte;
- Figur 2:        einen perspektivisch gezeichneten Ausschnitt aus der Kühlplatte der Figur 1;
- Figur 3:        eine perspektivisch gezeichnete Detailansicht eines  
10    Übergangsstücks mit Anschlußstutzen;
- Figur 4:        eine perspektivisch gezeichnete Detailansicht des Übergangsstücks der Figur 3, eingesetzt in eine stirnseitige Aussparung in einem Kühlplattenkörper;
- Figur 5:        einen Schnitt durch eine alternative Ausgestaltung einer  
15    erfindungsgemäßen Kühlplatte im Bereich des Übergangs zwischen Kühlkanal und Anschlußstutzen;
- Figur 6:        eine Ansicht eines Formstücks für die Ausgestaltung des  
      Übergangs zwischen Kühlkanal und Anschlußstutzen nach Figur 5.

20

In Figur 1 ist eine Kühlplatte 10 für einen Schachtofen, insbesondere einen Hochofen gezeigt. Derartige Kühlplatten, auch noch "Staves" genannt, sind an der Innenseite der Ofenpanzerung angeordnet und an das Kühlsystem des Ofens angeschlossen. Die in Figur 1 gezeigte Rückseite 11 der Kühlplatte  
25    10 liegt hierbei der Ofenpanzerung gegenüber.

Die gezeigte Kühlplatte 10 besteht im wesentlichen aus einem Kühlplattenkörper 12 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit rechteckiger Oberfläche. In den Kühlplattenkörper 12 sind vier gerade Kühlkanäle 14 integriert, die sich parallel zur Oberfläche, von einer Stirnseite 16 zur

gegenüberliegenden Stirnseite 18, durch den Kühlplattenkörper 12 erstrecken. Dieser Kühlplattenkörper 12 ist vorteilhaft nach dem in der nachveröffentlichten Patentanmeldung WO 98/30345 beschriebenen Verfahren hergestellt worden. Hierbei wurde eine Vorform des Kühlplattenkörpers 12 in einer Stranggießform  
5 stranggegossen, wobei stabförmige Einsätze im Gießkanal in Stranggießrichtung verlaufende Kanäle erzeugten, welche die Kühlkanäle 14 ausbilden. Wie aus Figur 2 ersichtlich weist der Querschnitt der eingegossenen Kanäle 14 eine längliche Form auf, die ihre kleinste Ausdehnung senkrecht zur Platte hat. Aus dieser stranggegossenen Vorform wurde durch zwei Schnitte  
10 quer zur Gießrichtung ein Platte herausgetrennt, wobei die zwei Stirnflächen 16 und 18 des Kühlplattenkörpers 12 ausgebildet wurden. Anschließend wurden quer zur Längsrichtung der Platte verlaufende Nuten 19 in eine der beiden Oberflächen des Kühlplattenkörpers 12 eingefräst (siehe Figur 2). Diese Oberfläche mit den eingefrästen Nuten 24 bildet die Vorderseite 25 des  
15 Kühlplattenkörpers 12 aus, die dem Ofeninneren zugewandt ist. Nach Montage der Kühlplatte 10 im Hochofen, kann die Vorderseite 25 des Kühlplattenkörpers 12 mit einem feuerfesten Material versehen werden, wobei die Nuten 19 eine bessere Haftung des feuerfesten Materials gewährleisten.

An Rückseite der Kühlplatte 10 weist jeder Kühlkanal 14, an jedem Ende,  
20 jeweils einen Anschlußstutzen 20, bzw. 22 auf. Diese Anschlußstutzen 20, 22 stehen im wesentlichen rechtwinklig zur Oberfläche des Kühlplattenkörpers 12. Sie werden durch die Ofenpanzerung außerhalb des Ofens geführt, wo sie mit den Anschlußstutzen einer benachbarten Kühlplatte verbunden werden, so daß die Kühlplatte 10 in den Kühlkreislauf der Ofenpanzerung eingebunden wird.  
25 Die Anschlußstutzen 20 dienen hierbei zum Beispiel als Vorlaufanschlüsse und die Anschlußstutzen 22 als Rücklaufanschlüsse der Kühlplatte 10.

Ein erfindungsgemäßer Anschluß der Anschlußstutzen 20, 22 an die Kühlkanäle 14 in dem Kühlplattenkörper 12 wird anhand der Figuren 2 bis 4 näher beschrieben. In Figur 3 ist ein Übergangsstück 24 gezeigt, das  
30 erfindungsgemäß für diesen Anschluß benutzt wird. Es handelt sich hierbei vorteilhaft um ein Formgußstück aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Da die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs aus dem das Übergangsstück 24 hergestellt

wird keine große Rolle spielt, kann zum Beispiel eine Kupferlegierung gewählt werden, die sich gut zum Formgießen eignet und eine größere mechanische Festigkeit als die Kupferlegierung des Kühlplattenkörpers aufweist. Letztere soll sich in der Tat hauptsächlich durch eine gute Wärmeleitfähigkeit auszeichnen.

5 Das einstückige Übergangsstück setzt sich aus einem prismatischen Basiskörper 26, mit zwei abgerundeten Kanten 28, 30, und einem zylindrischen Ansatzkörper 32 zusammen. Der Anschlußstutzen 22 ist in eine Bohrung im Ansatzkörper 32 eingeschweißt, eingelötet, eingeschraubt oder gleichzeitig mitvergossen und steht senkrecht aus der freien Oberfläche 33 dieses

10 Ansatzkörpers 32 hervor. Der Innendurchmesser dieser Bohrung entspricht hierbei im wesentlichen dem Außendurchmesser des Anschlußstutzens 22. In das Formgußstück 24 ist ein bogenförmiger Übergangskanal 34 eingegossenen. Letzterer bildet im Ansatzkörper 32 eine Einmündung 36 in den Anschlußstutzen 22 aus, die im wesentlichen den gleichen kreisrunden freien

15 Querschnitt wie der Anschlußstutzen 22 aufweist. Eine zweite Einmündung 38 des Übergangskanals 26 ist in einer Seitenfläche 40 des prismatischen Basiskörper 26 angeordnet. Diese zweite Einmündung 38 weist im wesentlichen den gleichen länglichen Querschnitt wie die Kühlkanäle 14 in dem Kühlplattenkörper auf. Der eingegossene Übergangskanal 34 ist hierbei derart

20 gestaltet, daß der Übergang vom länglichen auf den kreisrunden Querschnitt progressiv, d.h. ohne wesentliche Diskontinuitäten erfolgt, welche im strömenden Kühlmedium lokale Wirbel und somit Druckverluste erzeugen würden.

Wie aus den Figuren 1, 2 und 4 ersichtlich, ist an jedem Ende eines

25 Kühlkanals 14 ein Formgußstück 24 mit seinem Basiskörper 26 in eine passende Aussparung im kupfernen Kühlplattenkörper 12 eingesetzt. Diese Aussparungen sind vorteilhaft von der Rückseite her in den kupfernen Kühlplattenkörper eingefräst, wobei die abgerundeten Ecken 28 und 30 am Basiskörper 26 diese Arbeit wesentlich vereinfachen. Wie aus Figur 4

30 ersichtlich, mündet jede der Aussparungen seitlich in die jeweilige Stirnfläche 16, 18 des Kühlplattenkörpers 12, wobei die Tiefe der Aussparungen kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers 12 ist, so daß die Vorderseite des

Kühlplattenkörpers 12 mit seinen eingefrästen Nuten 19 intakt bleibt (siehe auch Figur 4). Die zweite Einmündung 38 des Übergangskanals 34 im Formgußstück 24 liegt in dieser Aussparung genau gegenüber der Einmündung des Kühlkanals 14 in diese Aussparung. Der übrigbleibende Spalt zwischen dem Kühlplattenkörper und dem in die Aussparung eingesetzten Basiskörper 26 wird rundum an der Oberfläche zugeschweißt oder zugelötet, so daß durch diesen Spalt kein Kühlmedium nach außen treten kann. Aus den Figuren 2 und 4 erkennt man, daß diese Naht einen relativ einfachen Verlauf aufweist, so daß sie ohne weiteres auch maschinell auszuführen ist.

10. Wie aus den Figuren 2 und 4 ersichtlich, ragen die Ansatzkörper 32 aus dem Kühlplattenkörper 12 als Andruckhöcker hervor, die bei der montierten Kühlplatte eine Dichtung in die Durchführung der Anschlußstutzen in dem Ofenpanzer pressen.

Der in das Formgußstück 24 eingegossene bogenförmige Übergangskanal 34 bildet, wie bereits oben erwähnt, einen strömungstechnisch wesentlich günstigeren Übergang von dem Anschlußstutzen 20, 22 auf den Kühlkanal 14 aus, als ein unmittelbar in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers eingeschweißter oder eingelöteter Rohrstutzen. Die Druckverluste in der Kühlplatte 10 werden somit wesentlich reduziert, was sich natürlich günstig auf den Energieverbrauch für die Umwälzung des Kühlmediums auswirkt. Weiterhin wird das Risiko einer, durch hohe lokale Druckverluste bedingte, Dampfblasenbildung am Übergang Kühlkanal/Anschlußstutzen stark reduziert. Die erfindungsgemäße Kühlplatte 10 hat ebenfalls den Vorteil, daß der Übergang von dem Anschlußstutzen 20, 22 auf den Kühlkanal 14 durch ein standardisiertes Formgußstück 24 immer gleich gestaltet ist, so daß die Druckverluste in den einzelnen Kühlkreisen weitaus leichter vorzuberechnen und abzustimmen sind. Auch vom mechanischen Standpunkt aus ist die erfindungsgemäße Lösung natürlich ebenfalls einem direkten Einschweißen oder Einlöten eines Anschlußstutzens in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers vorzuziehen. Der massive Ansatzkörper, in den der Anschlußstutzen 20, 22 eingesetzt wird trägt hierzu nicht unwesentlich bei.

P-PWU-414/WO (revised)

12

Abschließend ist anzumerken, daß der Kühlplattenkörper einer erfindungsgemäßen Kühlplatte auch nach dem in der DE-A-2907511 beschriebenen Verfahren mit Sackbohrungen hergestellt werden könnte. Allerdings ist die oben beschriebene Herstellungsweise durch Stranggießen  
5 weitaus einfacher und deshalb auch vorzuziehen. Weiterhin kann der Querschnitt der eingegossenen Kanäle eine längliche Form aufweisen, die ihre kleinste Ausdehnung senkrecht zur Kühlplatte hat. Hierdurch können die stranggegossenen Kühlplatten mit einer geringeren Plattendicke hergestellt werden als Kühlplatten mit gebohrten Kanälen, wodurch Kupfer eingespart wird  
10 und das nutzbare Volumen des Ofens erhöht wird. Die vorliegenden Erfindung reduziert hierbei auf vorteilhafte Art und Weise die höheren Druckverluste, die beim Übergang auf die Anschlußstutzen 20, 22, mit einen kreisrunden freien Querschnitt auftreten.

Eine vereinfachte erfindungsgemäße Ausgestaltung des Übergangsbereichs zwischen Anschlußstutzen 20 und Kühlkanal 14 ist in Figur 5 gezeigt.  
15 Der Anschlußstutzen ist unmittelbar in den Kühlplattenkörper 12 eingesetzt und mit diesem verschweißt. Ein Formstück 124, das in axialer Verlängerung des Kühlkanals 14 ist in eine Aussparung 126 des Kühlplattenkörpers 12 eingesetzt ist, bildet im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens 20 in den  
20 Kühlkanal 14 eine Umlenkfläche 134 für das Kühlmedium aus. Wie aus Figur 6 ersichtlich ist, ist das Formstück 124 zum Beispiel ein Stopfen, der in die stirnseitige Einmündung des Kühlkanals 14 eingesetzt ist und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens 20 in den Kühlkanal 14 erstreckt. Hier wird die Umlenkfläche 134 für das Kühlmedium durch die Stirnfläche seines auf 45°  
25 abgeschrägten Endes 128 ausgebildet. Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, ist der Querschnitt des Kanals 14 oberhalb der Einmündung des Anschlußstutzens 20 im Vergleich zum Querschnitt des eigentlichen Kühlkanals 14 leicht vergrößert. Hierdurch wird eine Schulterfläche 130 im Kanal 14 ausgebildet, an der eine entsprechende Schulterfläche 132 des Stopfen 124 anliegt, so daß die  
30 Umlenkfläche 134 genau unterhalb der Einmündung des Anschlußstutzens 20 in den Kühlkanal 14 positioniert ist.



*P-PWU-414/WO (revised)*

13

In den Figuren 5 und 6 weisen der Kühlkanal 14 und der Stopfen 124 einen länglichen Querschnitt auf. Selbstverständlich könnten beide jedoch auch einen kreisrunden Querschnitt aufweisen.

## Patentansprüche

- 1) Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung umfassend:

einen kupfernen Kühlplattenkörper (12) mit mindestens einem Kühlkanal (14) der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) erstreckt, und

mindestens einen Anschlußstutzen (20, 22) der an Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) angeordnet ist und in dem Kühlplattenkörper (12) in den mindestens einen Kühlkanal (14) einmündet;

**gekennzeichnet durch**

ein Formstück (24, 124) das in eine vorgefertigte, von außen zugängliche Aussparung in dem Kühlplattenkörper (12) eingepaßt ist und, im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens (20, 22) in den Kühlkanal (14), eine Umlenkfläche (34, 134) für das Kühlmedium ausbildet.

- 2) Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück (124) in axialer Verlängerung des Kühlkanals angeordnet ist, wobei die Umlenkfläche (134) durch eine seiner Stirnflächen ausgebildet wird.

- 3) Kühlplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (14) durch einen Kanal ausgebildet wird der eine Einmündung (126) in eine Stirnfläche des Kühlplattenkörpers (12) ausbildet, wobei das Formstück ein Stopfen (124) ist, der in diese Einmündung eingesetzt ist und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens (20, 22) in den Kühlkanal (12) erstreckt, wo er die Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet.

- 4) Kühlplatte nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkfläche (134) durch ein abgeschrägtes Ende des Formstücks (124) ausgebildet wird.

- 5) Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück ein vorgefertigtes Übergangsstück (24) ist, das als Umlenkfläche einen internen, bogenförmigen Übergangskanal (34) aufweist, der in dem Übergangsstück (24) eine erste und eine zweite Einmündung ausbildet,

wobei das Übergangsstück (24) in eine entsprechend angepaßte Aussparung im kupfernen Kühlplattenkörper (12), in die der Kühlkanal (14) eine Einmündung ausbildet, nach außen abgedichtet eingesetzt ist, und wobei die erste Einmündung (36) dieses Übergangskanals (34) in den Anschlußstutzen (20, 22) mündet, und die zweite Einmündung (38) des Übergangskanals (34) im Kühlplattenkörper (12) gegenüber der Einmündung des Kühlkanals (14) in die Aussparung liegt.

6) Kühlplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (14) im Kühlplattenkörper (12) einen ersten Querschnitt und der Anschlußstutzen (20, 22) einen zweiten Querschnitt aufweist, wobei im Übergangskanal (34) des Übergangsstücks (24) der Übergang vom ersten auf den zweiten Querschnitt progressiv erfolgt.

7) Kühlplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (14) im Kühlplattenkörper (12) einen länglichen Querschnitt und der Anschlußstutzen (20, 22) einen kreisrunden Querschnitt aufweist, wobei im Übergangskanal (34) des Übergangsstücks (24) der Übergang vom länglichen auf den kreisrunden Querschnitt progressiv erfolgt.

8) Kühlplatte nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Übergangsstück (24) einen Ansatzkörper (32) aufweist der aus der Rückseite der Kühlplatte (10) hervorragt.

9) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstutzen (20, 22) in das Übergangsstück (24) eingeschweißt oder eingelötet ist.

10) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung für das Übergangsstück (24) von der Rückseite her in den kupfernen Kühlplattenkörper (12) eingefräst ist, wobei die Tiefe der Aussparung kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers (12) ist.

11) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung für das Übergangsstück (24) in die Stirnseite (16, 18)

des Kühlplattenkörpers (12) einmündet und das Übergangsstück (24) den Kühlkanal (14) stirnseitig verschließt.

- 12) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Kühlkanal (14) eine Sackbohrung ist, die in den
- 5 Kühlplattenkörper (12) gebohrt wurde.
- 13) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Kühlplattenkörper (12) stranggegossen ist und der mindestens eine Kühlkanal (14) als durchgehender Kanal beim Stranggießen eingegossen wurde.
- 10 14) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das vorgefertigte Übergangsstück ein Formgußstück aus Kupfer oder einer Kupferlegierung ist.
- 15 15) Kühlplatte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen dem Kühlplattenkörper (12) und dem in die Aussparung eingesetzten Übergangsstück (24) vorhandener Spalt, rundum an der Oberfläche zugeschweißt oder zugelötet ist.

16) Verfahren zum Herstellen einer Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung umfassend folgende Schritte:

5 Fertigen eines Kühlplattenkörpers (12) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit mindestens einem Kühlkanal (14) der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) erstreckt, wobei der fertige Kühlplattenkörper (12) mindestens eine von außen zugängliche Aussparung aufweist in die der Kühlkanal (14) einmündet;

Einpassen eines Formstücks (24, 124) in die Aussparung des fertigen Kühlplattenkörpers (12);

10 Anordnen eines Anschlußstutzens (20, 22) an Rückseite des Kühlplattenkörpers (12), derart daß der Anschlußstutzen (20, 22) eine Einmündung in den Kühlkanal ausbildet, und daß das in die Aussparung eingesetzte Formstück (24, 124) im Bereich dieser Einmündung eine Umlenkfläche (34, 134) für das Kühlmedium ausbildet.

15 17) Verfahren nach Anspruch 16, wobei:

die Aussparung in axialer Verlängerung des Kühlkanals (14) ausgebildet wird; und

die Umlenkfläche (134) durch eine Stirnfläche des Formstücks (124) ausgebildet wird.

20 18) Verfahren nach Anspruch 17, wobei der Kühlkanal (14) durch einen Kanal ausgebildet wird der eine Einmündung (126) in eine Stirnfläche des Kühlplattenkörpers (12) ausbildet, wobei das Formstück als Stopfen (124) in diese Einmündung (126) eingesetzt wird und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens (20, 22) in den Kühlkanal (12) erstreckt, wo er die  
25 Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet.

19) Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, wobei die Umlenkfläche (134) durch ein abgeschrägtes Ende des Formstücks (124) ausgebildet wird.

20) Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Formstück ein vorgefertigtes Übergangsstück (24) ist, das als Umlenkfläche einen internen,  
30 bogenförmigen Übergangskanal (34) aufweist, der in dem Übergangsstück

- (24) eine erste und eine zweite Einmündung ausbildet, wobei das Übergangsstück (24) in eine entsprechend angepaßte Aussparung im kupfernen Kühlplattenkörper (12), in die der Kühlkanal (14) eine Einmündung ausbildet, nach außen abgedichtet eingesetzt ist, und wobei
- 5 die erste Einmündung (36) dieses Übergangskanals (34) in den Anschlußstutzen (20, 22) mündet, und die zweite Einmündung (38) des Übergangskanals (34) im Kühlplattenkörper (12) gegenüber der Einmündung des Kühlkanals (14) in die Aussparung liegt.
- 21) Verfahren nach Anspruch 20, wobei der Kühlkanal (14) im
- 10 Kühlplattenkörper (12) einen ersten Querschnitt und der Anschlußstutzen (20, 22) einen zweiten Querschnitt aufweist, wobei im Übergangskanal (34) des Übergangsstücks (24) der Übergang vom ersten auf den zweiten Querschnitt progressiv erfolgt.
- 22) Verfahren nach Anspruch 21, wobei der Kühlkanal (14) im
- 15 Kühlplattenkörper (12) einen länglichen Querschnitt und der Anschlußstutzen (20, 22) einen kreisrunden Querschnitt aufweist, und im Übergangskanal (34) des Übergangsstücks (24) der Übergang vom länglichen auf den kreisrunden Querschnitt progressiv erfolgt.
- 23) Verfahren nach Anspruch 20, 21 oder 22, wobei das Übergangsstück (24)
- 20 einen Ansatzkörper (32) aufweist der aus der Rückseite der Kühlplatte (10) hervorragt.
- 24) Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, wobei der Anschlußstutzen (20, 22) in das Übergangsstück (24) eingeschweißt oder eingelötet wird.
- 25) Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, wobei die Aussparung für das Übergangsstück (24) von der Rückseite her in den kupfernen Kühlplattenkörper (12) eingefräst wird, und die Tiefe der Aussparung kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers (12) ist.
- 26) Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 25, wobei die Aussparung für das Übergangsstück (24) in die Stirnseite (16, 18) des Kühlplattenkörpers

(12) einmündet und das Übergangsstück (24) den Kühlkanal (14) stirnseitig verschließt.

27) Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei der mindestens eine Kühlkanal (14) eine Sackbohrung ist, die in den Kühlplattenkörper (12) gebohrt wird.

28) Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 27, wobei Kühlplattenkörper (12) stranggegossen wird und der mindestens eine Kühlkanal (14) als durchgehender Kanal beim Stranggießen eingegossen wird.

29) Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 28, wobei das vorgefertigte Übergangsstück ein aus Kupfer oder einer Kupferlegierung formgegossen wird.

30) Verfahren nach Anspruch 29, wobei ein zwischen dem Kühlplattenkörper (12) und dem in die Aussparung eingesetzten Übergangsstück (24) vorhandener Spalt, rundum an der Oberfläche zugeschweißt oder zugelötet wird.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:	ETP AN PKM JUBL
SCHMITT, Armand	RECEIVED
B.P.48	23-03-2001
L-8001 Strassen	OFFICE FRA/CH/ACH
LUXEMBOURG	divisions des brevets

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr) 13.03.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
P-PWU-414/WO

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP99/08735

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
12/11/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
16/12/1998

Anmelder  
PAUL WURTH S.A. et al.


1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Luck, A

Tel. +49 89 2399-2665





# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P-PWU-414/WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/08735	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12/11/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 16/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C21B7/10		
Anmelder PAUL WURTH S.A. et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 19 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  29/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  13.03.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Flink, E  Tel. Nr. +49 89 2399 2919 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-13                      eingegangen am                      20/02/2001    mit Schreiben vom    16/02/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-30                      eingegangen am                      20/02/2001    mit Schreiben vom    16/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	3,4,6-8,10-13,15-30
	Nein: Ansprüche	1,2,5,9,14
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	3,10,11,15-30
	Nein: Ansprüche	1,2,4-9,12-14
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	

- 2. Unterlagen und Erklärungen**  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: DE-A-29611704

2. a) Aufgabe der Erfindung ist es, in kupfernen Kühlplatten einen strömungstechnisch relativ günstigen Übergang von den Anschlußstutzen auf die Kühlkanäle zu schaffen, ohne daß hierbei auf formgegossene Kühlplattenkörper oder auf Kühlplattenkörper mit eingegossenen Kühlrohren zurückgegriffen werden muß (siehe Seite 4, Zeilen 16-21).

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kühlplatte und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 16.

b) Das anmeldungsgemäße Verfahren wird von keinem der im Recherchenbericht genannten Druckschriften vorbeschrieben. Auch konnte der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe diesen Druckschriften keine Anregung entnehmen, anmeldungsgemäß zu verfahren.

Der unabhängige Anspruch 16 erfüllt daher die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

Die Ansprüche 17-30 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Anspruches 16, und daher erfüllen sie auch die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

c) Eine Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung umfassend a) einen kupfernen Kühlplattenkörper (1) mit mindestens einem Kühlkanal (3), der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite des Kühlplattenkörpers (1) erstreckt und b) mindestens einen Anschlußstutzen (2), der an der Rückseite des Kühlplattenkörpers (1) angeordnet ist und in dem Kühlplattenkörper (1), in den mindestens einen Kühlkanal (3) einmündet, wobei ein Formstück (4), das in eine vorgefertigte, von außen zugängliche Aussparung (4) in dem Kühlplattenkörper (1) eingepaßt ist und im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens (2) in den Kühlkanal (3) eine Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet, ist bereits aus Dokument D1 (siehe Figur 2; Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 12-18) bekannt.

Der Gegenstand des Anspruches 1 ist deshalb nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

Es wird darauf hingewiesen, daß der Begriff "einpassen eines Formstückes" ohne nähere Definition des Formstückes selbst, wie in Anspruch 1, die gleiche Bedeutung hat wie "anordnen eines Formstückes". Nach D1 ist das Eingießen eines Rohrbogens (4) vorgesehen, was als einpassen eines Formstückes im Sinne der Anmeldung angesehen wird.

Weiter umfaßt "eine Umlenkfläche" in Anspruch 1 jeden Winkel und unterscheidet sich deshalb nicht von dem in D1, Figur 2, gezeigten Rohrbogen, der immer eine Umlenkfläche aufweist.

d) Die konstruktiven Merkmale der Ansprüche 2, 5, 9 und 14 sind auch aus D1 (siehe Figur 2; Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 12-18) bekannt.

Die Kühlplatte nach diesen Ansprüchen ist deshalb auch nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

e) Die Merkmale der Ansprüche 4, 6-8, 12 und 13 sind teilweise aus D1 herleitbar und im übrigen kann in den Merkmalen dieser Ansprüche zur Lösung der oben angegebenen Aufgabe bei Kenntnis des Standes der Technik nichts außergewöhnliches gesehen werden.

Folglich liegen den Gegenständen dieser Ansprüche keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

f) Die Kühlplatte nach den Ansprüchen 3, 10, 11 und 15 wird von keinem der im Recherchenbericht genannten Druckschriften vorbeschrieben. Auch konnte der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe diesen Druckschriften keine Anregung entnehmen anmeldungsgemäß zu verfahren.

Diese Ansprüche erfüllen daher die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

#### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die für die Prüfung maßgeblichen Unterlagen sind die unter Punkt I angegebenen Unterlagen ohne Revisionszeichen.

REPLACED BY  
ART 34 AMDT

1

P-PWU-414/WO-PUBLICATION

## COOLING PLATE FOR AN IRON- OR STEELMAKING FURNACE

The invention relates to a cooling plate for an iron- or steelmaking furnace.

5

Such cooling plates are arranged on the inside of the furnace shell and have internal cooling ducts. These cooling plates are connected via connection pieces projecting from their back to a cooling system of the shaft furnace outside the furnace shell. Their surface facing the interior of the furnace is generally lined with a refractory material.

10

Most of these cooling plates are still made from cast iron. As copper has a far better thermal conductivity than cast iron, however, there is a current trend towards the use of cooling plates made from copper or copper alloys. Meanwhile several production methods have been proposed for copper cooling plates.

15

Initially an attempt was made to manufacture copper cooling plates by mould casting like cast iron cooling plates, the internal cooling ducts being formed by a sand core in the mould. This method has not proved effective in practice, however, because the cast copper plates exhibit cavities and porosity far more frequently than cast iron cooling plates. However, it is well known that such cavities and porosity have an extremely negative effect on the life and thermal conductivity of the plates.

20

25

It is already known from GB-A-1571789 how to replace the sand core by a preformed metallic pipe coil made from copper or high-grade steel in mould casting of the cooling plates. The pipe coil is integrally cast in the cooling plate body in the mould and forms a helical cooling duct. The two ends of the pipe coil project as connection pieces from the cooling plate body. This method has also not proved effective in practice. A high heat transmission resistance exists between the copper cooling plate body and the integrally cast pipe coil, so that

30

relatively poor cooling of the plate results. Furthermore, cavities and porosity in the copper can likewise not be effectively prevented with this method.

5 A cooling plate made from a forged or rolled copper ingot is known from DE-A-2907511. The cooling ducts in this case are blind holes, which are introduced into the rolled copper ingot by mechanical deep drilling. The blind holes are sealed by soldering or welding in threaded plugs. Connecting holes to the blind holes are drilled from the back of the plate. Connection pieces for coolant feed or return are subsequently inserted in these connecting holes and  
10 soldered or welded in. Finally, pipe connection pieces with a larger diameter are welded or soldered as spacers coaxially with the connection pieces on the back of the plate.

The unpublished patent application LU 90003 dated 8 January 1997  
15 describes a method in which a preform of the cooling plate is continuously cast. Inserts in the casting duct of the continuous casting mould produce ducts running in the continuous casting direction, which form straight cooling ducts in the finished cooling plate. The cross-section of these integrally cast ducts preferably has an oblong shape with its smallest dimension at right angles to the cooling duct. Consequently cooling plates with a smaller plate thickness  
20 than cooling plates with drilled ducts can be manufactured. Copper is thus saved and the useful volume of the furnace increased. A further advantage of the oblong cross-section is that larger exchange areas on the coolant side can be achieved in the cooling plate. A plate is cut out of the continuously cast preform by two cuts at right angles to the casting direction, two end faces with a spacing corresponding to the required length of the cooling plate being formed.  
25 In the next production step connecting holes terminating in the ducts are drilled into the plate at right angles to the rear surface and the end terminations of the ducts closed. Connection pieces are subsequently inserted in the connection  
30 holes, as already described above.

The methods described in DE-A-2907511 and LU 90003 both permit production of high-grade cooling plate bodies from copper or copper alloys, the method described in LU 90003 being characterised by particularly low production costs. However, a disadvantage of the finished cooling plates of both methods compared to cooling plates with integrally cast pipe coils or mould-cast plates is that they exhibit a relatively high pressure loss in the area of the transitions from the connection pieces to the cooling ducts. This applies in particular, but not exclusively, if the cooling ducts have an oblong cross-section, as described in LU 90003.

For the sake of completeness it should also be mentioned that a cast-iron cooling plate with integrally cast cooling pipes, which has an oval cross-section in its straight section, but a circular cross-section at the inlet and outlet, is described in EP-A-0144578.

The invention is based on the task of creating a transition ensuring relatively favourable flow from the connection pieces to the cooling ducts without the need to revert to mould-cast cooling plate bodies or cooling plate bodies with integrally cast cooling pipes with their above-mentioned disadvantages. This problem is solved by a cooling plate according to claim 1.

The cooling plate according to the invention comprises a copper cooling plate body with at least one cooling duct, which extends essentially parallel with the back of the cooling plate. At least one connection piece is arranged on the back of the cooling plate body and terminates in the cooling plate body in the at least one cooling duct. According to the invention the cooling plate has an insert, which is inserted in a recess in the cooling plate body and forms a deflection surface for the cooling medium in the area of the termination of the connection piece in the cooling duct. The entry of the cooling medium from the connection piece into the cooling duct or from the cooling duct into the connection piece can be improved from the flow point of view in an extremely simple way by this deflection surface. Consequently the pressure losses in the



cooling plate can be substantially reduced, which of course has a favourable effect on the energy consumption for circulation of the cooling medium. The risk of steam bubble formation by high local pressure losses is likewise greatly reduced. Furthermore, escape of the air during filling of the cooling plates with the cooling medium is simplified by the deflection surface according to the invention. In other words the deflection surfaces according to the invention prevent air pockets from forming in the cooling ducts and causing so-called "hot spots". It should also be noted that the invention can be applied to cooling plate bodies which are manufactured by the methods described in DE-A-2907511 and in LU 90003, with excellent results with regard to reduction of the pressure losses. Consequently these cooling plate bodies can also be used, if low pressure losses are required, which was so far not possible.

In an extremely simple embodiment of the invention, the insert is arranged in an axial extension of the cooling duct, the deflection surface being formed by one of its end faces. If the cooling duct is formed, for example, by a duct which has an opening in an end face of the cooling plate body, the insert is advantageously a plug, which is inserted in this opening and extends into the cooling duct as far as the opening of the connection piece, where it forms the deflection surface for the cooling medium. To improve the transition between the connection piece and the cooling duct from the flow point of view, it is already sufficient that the deflection surface is formed by a bevelled end of the insert. Deflection surfaces optimised from the flow point of view with a concave curvature naturally permit further reduction of the local pressure loss.

25

The insert may also be a prefabricated transition piece, e.g. a copper mould casting, which is inserted sealed from the outside in a suitably adapted recess in the cooling plate body, into which the cooling duct forms an opening. This transition piece has a curved internal transition duct, which forms a first and second opening in the transition piece. The first opening terminates in the connection piece in this case. By contrast the second opening in the cooling plate body is opposite the opening of the cooling duct. The curved transition

30

duct, which may be integrally cast in a mould casting, for example, forms a transition substantially more favourable from the flow point of view from the connection piece to the cooling duct than a pipe connection welded or soldered directly into a hole in the cooling plate body.

5

These cooling plates with inserted transition pieces likewise have the advantage that the transition between the connection piece and the cooling duct is always formed identically by a standardised prefabricated transition piece, so that the pressure losses in the individual cooling circuits can be predetermined and coordinated far more easily. The transition pieces are also preferable from the mechanical point of view to direct welding or soldering in of a connection piece into a hole in the cooling plate body.

Reduction of the pressure loss by the transition piece according to the invention is particularly pronounced for cooling plate bodies with cooling ducts which have an oblong cross-section. In these cooling plates the transition from the oblong cross-section of the cooling duct to a circular cross-section in the coolant connection is in fact effected progressively in the curved transition duct of the transition piece, so that discontinuities in the flow pattern are avoided.

20

The transition piece advantageously has a solid shoulder, which forms a spacer which projects from the back of the cooling plate. In the assembled cooling plate these shoulders simultaneously press a seal into the bushing of the connection pieces in the furnace shell. It is thus unnecessary to weld or solder an additional element around the connection piece to the back of the cooling plate, so that the cooling plate production process is simplified. Furthermore, a relatively solid shoulder on the transition piece facilitates assembly of the connection piece.

25

The recess for the transition piece is advantageously cut into the copper cooling plate body from the rear, the depth of the recess being smaller than the

30

thickness of the cooling plate body. With this embodiment the front side of the cooling plate facing the furnace interior remains intact.

5 The recess for the transition piece advantageously terminates in one end of the cooling plate body. Consequently it can be manufactured more easily and the cooling duct can extend to a point immediately adjacent to the end of the cooling plate body. Furthermore, it should be noted in relation to this embodiment of the invention that the transition piece closes and seals the cooling duct at the end. Consequently the soldering or welding of plugs into the  
10 cooling ducts open at the ends described in DE-A-2907511 and LU 90003 is dispensed with, so that a further operating step is saved.

In a first embodiment the cooling plate body is a forged or rolled copper ingot as described in DE-A-2907511, the cooling ducts being produced as blind  
15 holes by mechanical deep drilling.

In a preferred embodiment the copper cooling plate body is continuously cast as described in LU 90003, however, the cooling ducts being produced as through ducts in the casting direction during continuous casting.  
20

Production of such a cooling plate is particularly simple, but it still has far better mechanical and thermal properties than a cast copper cooling plate.

For better illustration of the invention and its advantages, an exemplified  
25 embodiment will be described in more detail with the aid of the enclosed drawings.

Fig. 1 shows a plan view of the rear of a cooling plate according to the invention;  
30

Fig. 2 a perspective section of the cooling plate in Fig. 1;

Fig. 3 a perspective detailed view of a transition piece with connection piece;

5 Fig. 4 a perspective detailed view of the transition piece in Fig. 3 inserted in an end recess in a cooling plate body;

Fig. 5 a section through an alternative embodiment of a cooling plate according to the invention in the area of the transition between cooling duct and connection piece;

10 Fig. 6 a view of an insert for the embodiment of the transition between cooling duct and connection piece as shown in Fig. 5.

Fig. 1 shows a cooling plate 10 for a shaft furnace, in particular a blast  
15 furnace. Such cooling plates, also known as "staves", are arranged on the inside of the furnace shell and connected to the furnace cooling system. The back 11 of the cooling plate 10 shown in Fig. 1 is opposite the furnace shell.

The cooling plate 10 shown consists essentially of a cooling plate  
20 body 12 made from copper or a copper alloy with a rectangular surface. Four straight cooling ducts 14, which extend parallel with the surface through the cooling plate body 12 from one end 16 to the opposite end 18 are integrated in the cooling plate body 12. This cooling plate body 12 was advantageously  
25 manufactured by the method described in the patent application LU 90003 (not yet published). A preform of the cooling plate body 12 was continuously cast in a continuous casting mould, whereby rod-type inserts in the casting duct produced ducts running in the casting direction, which form the cooling  
ducts 14. As shown in Fig. 2 the cross-section of the integrally cast ducts 14 has an oblong shape with its smallest dimension at right angles to the plate. A  
30 plate was cut out of this continuously cast preform by two cuts at right angles to the casting direction, the two end faces 16 and 18 of the cooling plate body 12 being formed. Grooves 19 running at right angles to the longitudinal direction of

the plate were subsequently cut into one of the two surfaces of the cooling plate body 12 (see Fig. 2). This surface with the cut grooves 24 forms the front side 25 of the cooling plate body 12, which faces the furnace interior. After assembly of the cooling plate 10 in the blast furnace, the front side 25 of the cooling plate body 12 can be provided with a refractory material, the grooves 19 ensuring better adhesion of the refractory material.

On the back of the cooling plate 10 each cooling duct 14 has a connection piece 20 or 22 at each end. These connection pieces 20, 22 are essentially at right angles to the surface of the cooling plate body 12. They are led through the furnace shell to the outside of the furnace, where they are connected to the connection pieces of an adjacent cooling plate, so that the cooling plate 10 is incorporated in the cooling circuit of the furnace shell. The connection pieces 20 serve, for example, as feed connections and the connection pieces 22 as return connections of the cooling plate 10.

The connection according to the invention of connection pieces 20, 22 to the cooling ducts 14 in the cooling plate body 12 is described in more detail with the aid of Figs. 2 to 4. Fig. 3 shows a transition piece 24, which is used for this connection according to the invention. It is advantageously a copper or copper alloy mould casting. As the thermal conductivity of the material used for manufacture of the transition piece 24 is not significant, a copper alloy suitable for mould casting, for example, and with higher mechanical strength than the copper alloy of the cooling plate body can be selected. The latter should in fact be characterised mainly by good thermal conductivity. The one-piece transition piece consists of a prismatic base 26 with two rounded edges 28, 30 and a cylindrical shoulder 32. The connection piece 22 is welded, soldered or screwed into a hole in the shoulder 32 or cast at the same time and projects at right angles from the free surface 33 of this shoulder 32. The inside diameter of this hole corresponds essentially to the outside diameter of the connection piece 22. A curved transition duct 34 is internally cast in the mould casting 24. This duct forms an opening 36 into the connection piece 22 in the shoulder 32,

the opening having essentially the same circular free cross-section as the connection piece 22. A second opening 38 in the transition duct 26 is arranged in a lateral area 40 of the prismatic base 26. This second opening 38 has essentially the same oblong cross-section as the cooling ducts 14 in the cooling plate body. The integrally cast transition duct 34 is designed in such a way that the transition from the oblong to the circular cross-section takes place progressively, i.e. without significant discontinuities, which would produce local vortices and thus pressure losses in the flowing cooling medium.

As shown in Figs. 1, 2 and 4, a mould casting 24 is inserted with its base 26 in a suitable recess in the copper cooling plate body 12 at each end of a cooling duct 14. These recesses are advantageously cut from the rear into the copper cooling plate body, the rounded corners 28 and 30 on the base 26 substantially simplifying this work. As shown in Fig. 4, each of the recesses terminates laterally in the respective end 16, 18 of the cooling plate body 12, the depth of the recesses being smaller than the thickness of the cooling plate body 12, so that the front of the cooling plate body 12 with its cut grooves 19 remains intact (see also Fig. 4). The second opening 38 of the transition duct 34 in the mould casting 24 is exactly opposite the opening of the cooling duct 14 into this recess. The remaining gap between the cooling plate body and the base 26 inserted in the recess is welded or soldered all round the surface, so that no cooling medium can escape through this gap. Figs. 2 and 4 show that this seam has a relatively simple course, so that it can also easily be applied mechanically.

As shown in Figs. 2 and 4, the shoulders 32 project from the cooling plate body 12 as pressing elements, which press a seal into the connection piece bushing in the furnace shell when the cooling plate is assembled.

As already mentioned above, the curved transition duct 34 integrally cast in the mould casting 24 forms a transition substantially more favourable from the flow point of view from the connection piece 20, 22 to the cooling duct 14

than a pipe connection piece welded or soldered directly into a hole in the cooling plate body. The pressure losses in the cooling plate 10 are thus substantially reduced, which, of course, has a favourable effect on the energy consumption for circulation of the cooling medium. Furthermore the risk of steam bubble formation due to high local pressure losses at the transition from cooling duct to connection piece is greatly reduced. The cooling plate 10 according to the invention likewise has the advantage that the transition from the connection piece 20, 22 to the cooling duct 14 is always effected identically by a standardised casting 24, so that the pressure losses in the individual cooling circuits can be predetermined and coordinated far more easily. The solution according to the invention is, of course, likewise preferable also from the mechanical point of view to direct welding or soldering of a connection piece into a hole in the cooling plate body. The solid shoulder into which the connection piece 20, 22 is inserted, makes a significant contribution in this respect.

Finally, it should be noted that the cooling plate body of a cooling plate according to the invention could also be manufactured by the method with blind holes described in DE-A-2907511. However, production by continuous casting as described above is far simpler and therefore also preferable. Furthermore, the cross-section of the integrally cast ducts may have an oblong shape with its smallest dimension at right angles to the cooling plate. Consequently the continuously cast cooling plates can be manufactured with a smaller plate thickness than cooling plates with drilled ducts, with the result that copper is saved and the useful volume of the furnace is increased. The present invention advantageously reduces the higher pressure losses which occur with transition to the connection piece 20, 22 with a circular free cross-section.

A simplified embodiment according to the invention of the transition region between the connection piece 20 and the cooling duct 14 is shown in Fig. 5. The connection piece is inserted directly in the cooling plate body 12 and welded to the latter. An insert 124, which is inserted in a recess 126 of the

cooling plate body 12 in an axial extension of the cooling duct 14, forms a deflection surface 134 for the cooling medium in the area of the opening of the connection piece 20 into the cooling duct 14. As shown in Fig. 6, the insert 124, for example, is a plug, which is inserted in the end opening of the cooling duct 14 and extends to the opening of the connection piece 20 into the cooling duct 14. The deflection surface 134 for the cooling medium is formed by the front surface of its end 128 bevelled to 45°. As shown in Fig. 5, the cross-section of the duct 14 above the opening of the connection piece 20 is slightly larger than the cross-section of the actual cooling duct 14. This forms a shoulder area 130 in the duct 14, on which a corresponding shoulder area 132 of the plug 124 rests, so that the deflection surface 134 is positioned exactly below the opening of the connection piece 20 into the cooling duct 14.

In Figs. 5 and 6 the cooling duct 14 and plug 124 have an oblong cross-section. However, both could, of course, have a circular cross-section.



**PATENT CLAIMS**

- 5 1) Cooling plate for an iron- and steelmaking furnace comprising: a copper cooling plate body (12) with at least one cooling duct (14), which extends essentially parallel with the back of the cooling plate body (12), and
- 10 at least one connection piece (20, 22), which is arranged on the back of the cooling plate body (12) and terminates in the at least one cooling duct (14) in the cooling plate body (12),
- characterised by**
- 15 a insert, which is inserted in a recess in the cooling plate body (12) and forms a deflection surface for the cooling medium in the area of the opening of the connection piece (20, 22) into the cooling duct.
- 20 2) Cooling plate according to claim 1, characterised in that the insert is arranged in an axial extension of the cooling duct, said deflection surface being formed by its end faces.
- 25 3) Cooling plate according to claim 2, characterised in that the cooling duct is formed by a duct which forms an opening into an end face of the cooling plate body, the insert being a plug, which is inserted in this opening and extends to the opening of the connection piece (20, 22) into the cooling duct (12), where it forms the deflection surface for the cooling medium.
- 30 4) Cooling plate according to claim 2 or 3, characterised in that the deflection surface is formed by a bevelled end of the insert.
- 5) Cooling plate according to claim 1, characterised in that the insert is a prefabricated transition piece (24), which has an internal, curved transition

duct (34) as a deflection surface, which forms a first and second opening in the transition piece (24), the transition piece (24) being inserted sealed from the outside in a suitably adapted recess in the copper cooling plate body (12), into which the cooling duct (14) forms an opening, the first opening (36) of this transition duct (34) opening into the connection piece (20, 22) and the second opening (38) of the transition duct (34) in the cooling plate body (12) lying opposite the opening of the cooling duct (14) into the recess.

6) Cooling plate according to claim 5, characterised in that the cooling duct (14) in the cooling plate body (12) has a first cross-section and the connection piece (20, 22) a second cross-section, the transition from the first to the second cross-section taking place progressively in the transition duct (34) of the transition piece (24).

15

7) Cooling plate according to claim 6, characterised in that the cooling duct (14) in the cooling plate body (12) has an oblong cross-section and the connection piece (20, 22) a circular cross-section, the transition from the oblong to the circular cross-section taking place progressively in the transition duct (34) of the transition piece (24).

20

8) Cooling plate according to claim 5, 6 or 7, characterised in that the transition piece (24) has a shoulder (32), which projects from the back of the cooling plate (10).

25

9) Cooling plate according to one of claims 5 to 8, characterised in that the connection piece (20, 22) is welded or soldered into the transition piece (24).

30

10) Cooling plate according to one of claims 5 to 9, characterised in that the recess for the transition piece (24) is cut into the copper cooling plate

body (12) from the rear, the depth of the recess being smaller than the thickness of the cooling plate body (12).

- 5           11) Cooling plate according to one of claims 5 to 10, characterised in that the recess for the transition piece (24) terminates in the end phase (16, 18) of the cooling plate body (12) and the transition piece (24) closes the cooling duct (14) in this end phase.
- 10           12) Cooling plate according to one of claims 1 to 11, characterised in that the at least one cooling duct (14) is a blind hole, which was drilled into the cooling plate body (12).
- 15           13) Cooling plate according to one of claims 1 to 12, characterised in that the cooling plate body (12) is a continuously cast cooling plate, wherein the at least one cooling duct (14) is formed as a continuous duct during continuous casting.
- 20           14) Cooling plate according to one of claims 5 to 13, characterised in that the prefabricated transition piece is a mould casting made from copper or a copper alloy.
- 25           15) Cooling plate according to claim 14, characterised in that a gap between the cooling plate body (12) and the transition piece (24) inserted in the recess is welded or soldered therein.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 C21B7/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C21B F27D F27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 296 11 704 U (MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE) 17. Oktober 1996 (1996-10-17) Seite 7, Zeile 11 - Zeile 17; Ansprüche 1-3; Abbildung 2	1
A	DE 297 15 971 U (REA RHEIN-EMSCHER ARMATUREN) 13. November 1997 (1997-11-13)	
A	GB 2 131 137 A (JAMES BROWN & SONS) 13. Juni 1984 (1984-06-13)	
A	US 5 426 664 A (ROBERT C. GROVE) 20. Juni 1995 (1995-06-20)	
A	GB 2 090 952 A (M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) 21. Juli 1982 (1982-07-21)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

6. März 2000

Abschließdatum des Internationalen Recherchenberichts

13/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Elsen, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08735

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29611704	U	17-10-1996	CA 2209682 A EP 0816515 A US 5904893 A	05-01-1998 07-01-1998 18-05-1999
DE 29715971	U	13-11-1997	DE 29616509 U EP 0837144 A	14-11-1996 22-04-1998
GB 2131137	A	13-06-1984	NONE	
US 5426664	A	20-06-1995	NONE	
GB 2090952	A	21-07-1982	DE 3100321 C CA 1154961 A FR 2497523 A IT 1169295 B JP 1368720 C JP 57134683 A JP 61037545 B NL 8105232 A,B, US 4397450 A	30-09-1982 11-10-1983 09-07-1982 27-05-1987 11-03-1987 19-08-1982 25-08-1986 02-08-1982 09-08-1983

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SCHMITT, Armand  
B.P. 48  
L-8001 Strassen  
LUXEMBOURG

Date of mailing (day/month/year) 22 June 2000 (22.06.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference P-PWU-414/WO			
International application No. PCT/EP99/08735	International filing date (day/month/year) 12 November 1999 (12.11.99)	Priority date (day/month/year) 16 December 1998 (16.12.98)	
Applicant PAUL WURTH S.A. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

AU,CN,JP,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,EA,EE,EP,ES,FI,GB,GD,GE,  
GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,OA,  
PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
22 June 2000 (22.06.00) under No. WO 00/36154

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

mH  
**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

<b>Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts</b> <b>P-PWU-414/WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
<b>Internationales Aktenzeichen</b> <b>PCT/EP 99/ 08735</b>	<b>Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)</b> <b>12/11/1999</b>	<b>(Früheste) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)</b> <b>16/12/1998</b>
<b>Anmelder</b>  <b>PAUL WURTH S.A. et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 5

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>C21B 7/10</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/36154</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 2000 (22.06.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/08735</b> (22) Internationales Anmeldedatum: 12. November 1999 (12.11.99) (30) Prioritätsdaten: 90328 16. Dezember 1998 (16.12.98) LU (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PAUL WURTH S.A. [LU/LU]; 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxemb- bourg (LU). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMELER, Robert [LU/LU]; 15, rue Verte, L-3592 Dudelange (LU). SOLVI, Marc [LU/LU]; 56, rue des 3 Cantons, L-3961 Ehrlange s/ Mess (LU). THILL, Roger [LU/LU]; 6, rue Ed. Fellens, L-4118 Esch/Alzette (LU). (74) Anwälte: SCHMITT, Armand usw.; B.P. 48, L-8001 Strassen (LU).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	

(54) Title: COOLING PANEL FOR A FURNACE FOR PRODUCING IRON OR STEEL

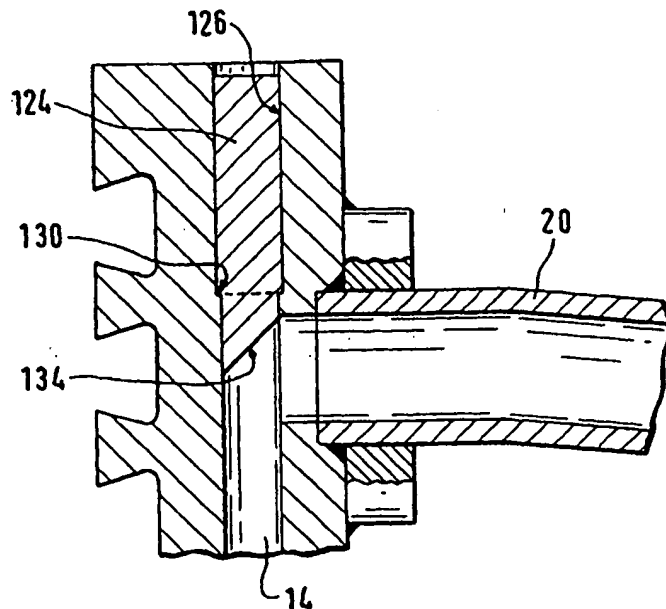
(54) Bezeichnung: KÜHLPLATTE FÜR EINEN OFEN ZUR EISEN- ODER STAHLERZEUGUNG

(57) Abstract

The invention relates to a cooling panel for a furnace for producing iron or steel. Said cooling panel has a copper cooling panel body (12) with at least one cooling channel (14) which extends substantially parallel to the back of the cooling panel body (12) and at least one connecting sleeve (20) which is arranged at the back of the cooling panel body (12) and runs into at least one cooling channel (14). An insert (124) is inserted in a recess (126) in the cooling panel body (12) and forms a deflector surface (134) for the cooling medium in the area of confluence of the connecting sleeve (20) into the cooling channel (14).

(57) Zusammenfassung

Eine Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung umfaßt einen kupfernen Kühlplattenkörper (12) mit mindestens einem Kühlkanal (14), der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) erstreckt, und mindestens einen Anschlußstutzen (20), der an der Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) angeordnet ist und in dem Kühlplattenkörper (12) einmündet. Ein Einsatzstück (124) ist in eine Aussparung (126) in dem Kühlplattenkörper (12) eingesetzt und bildet im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens (20) in den Kühlkanal (14) eine Umlenkfläche (134) für das Kühlmedium aus.





# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung.

5 Solche Kühlplatten werden auf der Innenseite des Ofenpanzers angeordnet und weisen interne Kühlkanäle auf. Über Anschlußstutzen, welche aus ihrer Rückseite hervorragen, werden diese Kühlplatten, außerhalb des Ofenpanzers, an ein Kühlsystem des Schachtofens angeschlossen. Ihre dem Inneren des Ofens zugekehrte Oberfläche ist meistens mit einem feuerfesten Material ausgekleidet.

10 Die meisten dieser Kühlplatten werden heute noch aus Gußeisen hergestellt. Da Kupfer jedoch eine weitaus bessere Wärmeleitfähigkeit als Gußeisen hat, besteht heute eine Tendenz, Kühlplatten aus Kupfer oder Kupferlegierungen einzusetzen. Es sind inzwischen mehrere Herstellungsverfahren für kupferne Kühlplatten vorgeschlagen worden.

15 Anfangs wurde versucht, kupferne Kühlplatten, wie gußeiserne Kühlplatten, durch Formgießen herzustellen, wobei die internen Kühlkanäle durch einen Sandkern in der Gießform ausgebildet werden. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis jedoch nicht bewährt, da die gegossenen Kupferplatten weitaus öfters Lunker und Porositäten, als gußeiserne Kühlplatten aufweisen.  
20 Solche Lunker und Porositäten wirken sich jedoch bekanntlich äußerst negativ auf die Lebensdauer und Wärmeleitfähigkeit der Platten aus.

Aus der GB-A-1571789 ist bekannt, beim Formgießen der Kühlplatten den Sandkern durch eine vorgeformte metallische Rohrschlange aus Kupfer oder Edelstahl zu ersetzen. Letztere wird in der Gießform in den Kühlplattenkörper  
25 eingegossen und bildet einen schlangenförmigen Kühlkanal aus. Die beiden Enden der Rohrschlange ragen als Anschlußstutzen aus dem Kühlplattenkörper heraus. Auch dieses Verfahren hat sich in der Praxis nicht bewährt. Zwischen dem Kühlplattenkörper aus Kupfer und der eingegossenen Rohrschlange besteht nämlich ein hoher Wärmeübergangswiderstand, so daß  
30 sich eine relativ schlechte Kühlung der Platte ergibt. Weiterhin können auch bei

diesem Verfahren Lunker und Porositäten im Kupfer nicht wirksam verhindert werden.

Aus der DE-A-2907511 ist eine Kühlplatte bekannt, die aus einem geschmiedeten oder gewalzten Kupferblock gefertigt ist. Die Kühlkanäle sind  
5 hierbei Sackbohrungen, die durch mechanisches Tiefbohren in den gewalzten Kupferblock eingebracht werden. Die Sackbohrungen werden durch Einlöten oder Einschweißen von Gewindestopfen abgedichtet. Von der Rückseite der Platte werden Verbindungsbohrungen zu den Sackbohrungen gebohrt. Anschließend werden Anschlußstutzen für Kühlmittelvorlauf, bzw.  
10 Kühlmittelrücklauf in diese Verbindungsbohrungen eingesetzt und angelötet oder angeschweißt. Als Abstandshalter werden schließlich Rohrstutzen größeren Durchmessers coaxial zu den Anschlußstutzen auf die Rückseite der Platte aufgeschweißt oder aufgelötet.

In der noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung LU 90003 vom  
15 8. Januar 1997, ist ein Verfahren beschrieben, bei dem eine Vorform der Kühlplatte stranggegossen wird. Einsätze im Gießkanal der Stranggießform erzeugen hierbei in Stranggießrichtung verlaufende Kanäle, die in der fertigen Kühlplatte gerade Kühlkanäle ausbilden. Der Querschnitt dieser eingegossenen Kanäle weist vorzugsweise eine längliche Form auf, die ihre kleinste  
20 Ausdehnung senkrecht zur Kühlplatte hat. Hierdurch können Kühlplatten mit einer geringeren Plattendicke hergestellt werden als Kühlplatten mit gebohrten Kanälen. Hierdurch wird Kupfer eingespart, und das nutzbare Volumen des Ofens erhöht. Ein weiterer Vorteil des länglichen Querschnitts besteht darin, daß größere kühlmittelseitige Austauschflächen in der Kühlplatte zu erzielen  
25 sind. Aus der stranggegossenen Vorform wird durch zwei Schnitte quer zur Gießrichtung ein Platte herausgetrennt, wobei zwei Stirnflächen ausgebildet werden, deren Abstand der gewünschten Länge der Kühlplatte entspricht. In dem nächsten Herstellungsschritt werden in die Durchgangskanäle einmündende Anschlußbohrungen senkrecht zur Rückfläche in die Platte  
30 gebohrt, und die stirnseitigen Einmündungen der Kanäle verschlossen. In die Anschlußbohrungen werden anschließend, wie weiter oben bereits beschrieben, Anschlußstutzen eingesetzt.

Die in der DE-A-2907511 und in der LU 90003 beschriebenen Verfahren erlauben beide qualitativ hochwertige Kühlplattenkörper aus Kupfer oder Kupferlegierungen herzustellen, wobei das in der LU 90003 beschriebene Verfahren sich durch besonders niedrige Herstellungskosten auszeichnet. Die fertigen Kühlplatten beider Verfahren haben jedoch, im Vergleich zu Kühlplatten mit eingegossenen Kühlschlangen oder zu formgegossenen Kühlplatten, den Nachteil, daß sie im Bereich der Übergänge Anschlußstutzen/Kühlkanäle einen relativ großen Druckverlust aufweisen. Dies gilt insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, wenn die Kühlkanäle, wie in der LU 90003 beschrieben, einen länglichen Querschnitt aufweisen.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß in der EP-A-0144578 eine gußeiserne Kühlplatte mit eingegossenen Kühlrohren beschrieben wird, die in ihrem geraden Teil einen länglichrunden Querschnitt, am Einlauf und Auslauf jedoch einen kreisrunden Querschnitt aufweisen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in kupfernen Kühlplatten einen strömungstechnisch relativ günstigen Übergang von den Anschlußstutzen auf die Kühlkanäle zu schaffen, ohne daß hierbei auf formgegossene Kühlplattenkörper oder auf Kühlplattenkörper mit eingegossenen Kühlrohren, mit ihren vorerwähnten Nachteilen, zurückgegriffen werden muß. Diese Aufgabe wird durch eine Kühlplatte nach Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Kühlplatte umfaßt einen kupfernen Kühlplattenkörper, mit mindestens einem Kühlkanal, der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite der Kühlplatte erstreckt. Mindestens ein Anschlußstutzen ist an der Rückseite des Kühlplattenkörpers angeordnet und mündet in dem Kühlplattenkörper in den mindestens einen Kühlkanal ein. Die Kühlplatte weist erfindungsgemäß ein Einsatzstück auf, das in eine Aussparung in dem Kühlplattenkörper eingesetzt ist und, im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens in den Kühlkanal, eine Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet. Durch diese Umlenkfläche läßt sich der Eintritt des Kühlmediums aus Anschlußstutzen in den Kühlkanal, bzw. aus dem Kühlkanal in den

Anschlußstutzen strömungstechnisch auf eine äußerst einfache Art und Weise verbessern. Hierdurch lassen sich die Druckverluste in der Kühlplatte wesentlich reduzieren, was sich natürlich günstig auf den Energieverbrauch für die Umwälzung des Kühlmediums auswirkt. Das Risiko einer

5 Dampfblasenbildung durch hohe lokale Druckverluste wird ebenfalls stark reduziert. Durch die erfindungsgemäße Umlenkfläche wird weiterhin das Entweichen der Luft während des Befüllens der Kühlplatten mit dem Kühlmedium vereinfacht. In anderen Worten, die erfindungsgemäßen Umlenkflächen verhindern, daß sich Luftsäcke in den Kühlkanälen bilden und

10 sogenannte "Hot Spots" verursachen. Es bleibt anzumerken, daß die vorliegende Erfindung mit ausgezeichneten Resultaten, betreffend die Reduzierung der Druckverluste, auf Kühlplattenkörper anwendbar ist die nach den in der DE-A-2907511 und in der LU 90003 beschriebenen Verfahren hergestellt werden. Hierdurch können diese Kühlplattenkörper auch eingesetzt

15 werden, wenn niedrige Druckverluste erwünscht sind, was bis jetzt nicht möglich war.

In einer äußerst einfachen Ausgestaltung der Erfindung ist das Einsatzstück in axialer Verlängerung des Kühlkanals angeordnet, wobei die Umlenkfläche durch eine seiner Stirnflächen ausgebildet wird. Wird der

20 Kühlkanal zum Beispiel durch einen Kanal ausgebildet der eine Einmündung in einer Stirnfläche des Kühlplattenkörpers aufweist, so ist das Einsatzstück vorteilhaft ein Stopfen, der in diese Einmündung eingesetzt ist und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens in den Kühlkanal erstreckt, wo er die Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet. Um den Übergang zwischen

25 Anschlußstutzen und Kühlkanal strömungstechnisch wesentlich zu verbessern, genügt es bereits, daß die Umlenkfläche durch ein abgeschrägtes Ende des Einsatzstücks ausgebildet wird. Strömungstechnisch optimierte Umlenkflächen mit einer konkaven Krümmung ermöglichen natürlich den lokalen Druckverlust noch weiter zu reduzieren.

30 Das Einsatzstück kann auch ein vorgefertigtes Übergangsstück, zum Beispiel ein kupfernes Formgußstück sein, das in eine entsprechend angepaßte Aussparung im Kühlplattenkörper, in die der Kühlkanal eine

Einmündung ausgebildet, nach außen abgedichtet eingesetzt ist. Dieses Übergangsstück weist einen bogenförmigen internen Übergangskanal auf, der in dem Übergangsstück eine erste und eine zweite Einmündung ausgebildet. Die erste Einmündung mündet hierbei in den Anschlußstutzen ein. Die zweite  
5 Einmündung liegt dagegen im Kühlplattenkörper gegenüber der Einmündung des Kühlkanals. Der bogenförmige Übergangskanal, der zum Beispiel in ein Formgußstück eingegossen sein kann, bildet einen strömungstechnisch wesentlich günstigeren Übergang von dem Anschlußstutzen auf den Kühlkanal aus, als ein unmittelbar in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers  
10 eingeschweißter oder eingelöteter Rohrstutzen.

Diese Kühlplatten mit eingesetzten Übergangsstücken haben ebenfalls den Vorteil, daß der Übergang Anschlußstutzen/Kühlkanal durch ein standardisiertes, vorgefertigtes Übergangsstück immer gleich gestaltet ist, so daß die Druckverluste in den einzelnen Kühlkreisen weitaus leichter  
15 vorauszuberechnen und abzustimmen sind. Auch vom mechanischen Standpunkt aus sind die Übergangsstücke einem direkten Einschweißen oder Einlöten eines Anschlußstutzens in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers vorzuziehen.

Die Reduzierung des Druckverlustes durch das erfindungsgemäße  
20 Übergangsstück ist besonders ausgeprägt für Kühlplattenkörper mit Kühlkanälen die einen länglichen Querschnitt aufweisen. Bei diesen Kühlplatten erfolgt der Übergang vom länglichen Querschnitt des Kühlkanals auf einen kreisrunden Querschnitt im Kühlmittelanschluß in der Tat progressiv im bogenförmigen Übergangskanal des Übergangsstücks, so daß  
25 Diskontinuitäten im Strömungsbild vermieden werden.

Das Übergangsstück weist vorteilhaft einen massiven Ansatzkörper auf, welcher einen Abstandshöcker ausbildet, der aus der Rückseite der Kühlplatte hervorragt. Bei der montierten Kühlplatte pressen diese Ansatzkörper zugleich eine Dichtung in die Durchführung der Anschlußstutzen in dem Ofenpanzer. Es  
30 braucht somit kein zusätzliches Element um den Anschlußstutzen an die Rückseite der Kühlplatte angeschweißt oder angelötet zu werden, so daß der

Einmündung ausbildet, nach außen abgedichtet eingesetzt ist. Dieses Übergangsstück weist einen bogenförmigen internen Übergangskanal auf, der in dem Übergangsstück eine erste und eine zweite Einmündung ausbildet. Die erste Einmündung mündet hierbei in den Anschlußstutzen ein. Die zweite Einmündung liegt dagegen im Kühlplattenkörper gegenüber der Einmündung des Kühlkanals. Der bogenförmige Übergangskanal, der zum Beispiel in ein Formgußstück eingegossen sein kann, bildet einen strömungstechnisch wesentlich günstigeren Übergang von dem Anschlußstutzen auf den Kühlkanal aus, als ein unmittelbar in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers eingeschweißter oder eingelöteter Rohrstutzen.

Diese Kühlplatten mit eingesetzten Übergangsstücken haben ebenfalls den Vorteil, daß der Übergang Anschlußstutzen/Kühlkanal durch ein standardisiertes, vorgefertigtes Übergangsstück immer gleich gestaltet ist, so daß die Druckverluste in den einzelnen Kühlkreisen weitaus leichter vorauszuberechnen und abzustimmen sind. Auch vom mechanischen Standpunkt aus sind die Übergangsstücke einem direkten Einschweißen oder Einlöten eines Anschlußstutzens in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers vorzuziehen.

Die Reduzierung des Druckverlustes durch das erfindungsgemäße Übergangsstück ist besonders ausgeprägt für Kühlplattenkörper mit Kühlkanälen die einen länglichen Querschnitt aufweisen. Bei diesen Kühlplatten erfolgt der Übergang vom länglichen Querschnitt des Kühlkanals auf einen kreisrunden Querschnitt im Kühlmittelanschluß in der Tat progressiv im bogenförmigen Übergangskanal des Übergangsstücks, so daß Diskontinuitäten im Strömungsbild vermieden werden.

Das Übergangsstück weist vorteilhaft einen massiven Ansatzkörper auf, welcher einen Abstandshöcker ausbildet, der aus der Rückseite der Kühlplatte hervorragt. Bei der montierten Kühlplatte pressen diese Ansatzkörper zugleich eine Dichtung in die Durchführung der Anschlußstutzen in dem Ofenpanzer. Es braucht somit kein zusätzliches Element um den Anschlußstutzen an die Rückseite der Kühlplatte angeschweißt oder angelötet zu werden, so daß der

Herstellungsvorgang der Kühlplatte vereinfacht wird. Weiterhin erleichtert ein relativ massiver Ansatzkörper am Übergangsstück das Montieren des Anschlußstutzens.

Die Aussparung für das Übergangsstück wird vorteilhaft von der Rückseite  
5 her in den kupfernen Kühlplattenkörper eingefräst, wobei die Tiefe der Aussparung kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers ist. Bei dieser Ausführung bleibt die dem Ofeninneren zugekehrte Vorderseite der Kühlplatte intakt.

Die Aussparung für das Übergangsstück mündet vorteilhaft in eine  
10 Stirnseite des Kühlplattenkörpers ein. Hierdurch ist sie leichter herzustellen und der Kühlkanal kann sich bis unmittelbar an das Stirnende des Kühlplattenkörpers erstrecken. Zu dieser Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin anzumerken, daß das Übergangsstück den Kühlkanal stirnseitig verschließt und abdichtet. Hierdurch entfällt das in der DE-A-2907511 und in  
15 der LU 90003 beschriebene Einlöten oder Einschweißen von Stopfen in die stirnseitig offenen Kühlkanäle, so daß ein weiterer Arbeitsschritt eingespart wird.

In einer ersten Ausführung ist der Kühlplattenkörper, wie in der DE-A-2907511 beschrieben, ein geschmiedeter oder gewalzter Kupferblock, wobei  
20 die Kühlkanäle durch mechanisches Tiefbohren als Sackbohrungen erzeugt wurden.

In einer bevorzugten Ausführung ist der kupferne Kühlplattenkörper jedoch, wie in der LU 90003 beschrieben, stranggegossen, wobei die Kühlkanäle als in Gießrichtung durchgehende Kanäle beim Stranggießen erzeugt wurden.  
25 Die Herstellung einer solchen Kühlplatte ist besonders einfach, wobei sie dennoch weitaus bessere mechanische und thermische Eigenschaften als eine formgegossene kupferne Kühlplatte aufweist.

Zwecks besserer Veranschaulichung der Erfindung und ihrer Vorteile, wird ein Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnungen näher  
30 beschrieben.



Es zeigen:

- Figur 1: eine Draufsicht auf die Rückseite einer erfindungsgemäßen Kühlplatte;
- 5 Figur 2: einen perspektivisch gezeichneten Ausschnitt aus der Kühlplatte der Figur 1;
- Figur 3: eine perspektivisch gezeichnete Detailansicht eines Übergangsstücks mit Anschlußstutzen;
- 10 Figur 4: eine perspektivisch gezeichnete Detailansicht des Übergangsstücks der Figur 3, eingesetzt in eine stirnseitige Aussparung in einem Kühlplattenkörper;
- Figur 5: einen Schnitt durch eine alternative Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Kühlplatte im Bereich des Übergangs zwischen Kühlkanal und Anschlußstutzen;
- 15 Figur 6: eine Ansicht eines Einsatzstücks für die Ausgestaltung des Übergangs zwischen Kühlkanal und Anschlußstutzen nach Figur 5.

In Figur 1 ist eine Kühlplatte 10 für einen Schachtofen, insbesondere einen Hochofen gezeigt. Derartige Kühlplatten, auch noch "Staves" genannt, sind an der Innenseite der Ofenpanzerung angeordnet und an das Kühlsystem des Ofens angeschlossen. Die in Figur 1 gezeigte Rückseite 11 der Kühlplatte 10 liegt hierbei der Ofenpanzerung gegenüber.

Die gezeigte Kühlplatte 10 besteht im wesentlichen aus einem Kühlplattenkörper 12 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung mit rechteckiger Oberfläche. In den Kühlplattenkörper 12 sind vier gerade Kühlkanäle 14 integriert, die sich parallel zur Oberfläche, von einer Stirnseite 16 zur gegenüberliegenden Stirnseite 18, durch den Kühlplattenkörper 12 erstrecken. Dieser Kühlplattenkörper 12 ist vorteilhaft nach dem in der Patentanmeldung LU 90003 (noch nicht veröffentlicht) beschriebenen Verfahren hergestellt worden. Hierbei wurde eine Vorform des Kühlplattenkörpers 12 in einer

Stranggießform stranggegossen, wobei stabförmige Einsätze im Gießkanal in Stranggießrichtung verlaufende Kanäle erzeugten, welche die Kühlkanäle 14 ausbilden. Wie aus Figur 2 ersichtlich weist der Querschnitt der eingegossenen Kanäle 14 eine längliche Form auf, die ihre kleinste Ausdehnung senkrecht zur

5 Platte hat. Aus dieser stranggegossenen Vorform wurde durch zwei Schnitte quer zur Gießrichtung ein Platte herausgetrennt, wobei die zwei Stirnflächen 16 und 18 des Kühlplattenkörpers 12 ausgebildet wurden. Anschließend wurden quer zur Längsrichtung der Platte verlaufende Nuten 19 in eine der beiden Oberflächen des Kühlplattenkörpers 12 eingefräst (siehe Figur 2). Diese

10 Oberfläche mit den eingefrästen Nuten 24 bildet die Vorderseite 25 des Kühlplattenkörpers 12 aus, die dem Ofeninneren zugewandt ist. Nach Montage der Kühlplatte 10 im Hochofen, kann die Vorderseite 25 des Kühlplattenkörpers 12 mit einem feuerfesten Material versehen werden, wobei die Nuten 19 eine bessere Haftung des feuerfesten Materials gewährleisten.

15 An Rückseite der Kühlplatte 10 weist jeder Kühlkanal 14, an jedem Ende, jeweils einen Anschlußstutzen 20, bzw. 22 auf. Diese Anschlußstutzen 20, 22 stehen im wesentlichen rechtwinklig zur Oberfläche des Kühlplattenkörpers 12. Sie werden durch die Ofenpanzerung außerhalb des Ofens geführt, wo sie mit den Anschlußstutzen einer benachbarten Kühlplatte verbunden werden, so daß

20 die Kühlplatte 10 in den Kühlkreislauf der Ofenpanzerung eingebunden wird. Die Anschlußstutzen 20 dienen hierbei zum Beispiels als Vorlaufanschlüsse und die Anschlußstutzen 22 als Rücklaufanschlüsse der Kühlplatte 10.

Ein erfindungsgemäßer Anschluß der Anschlußstutzen 20, 22 an die Kühlkanäle 14 in dem Kühlplattenkörper 12 wird anhand der Figuren 2 bis 4

25 näher beschrieben. In Figur 3 ist ein Übergangsstück 24 gezeigt, das erfindungsgemäß für diesen Anschluß benutzt wird. Es handelt sich hierbei vorteilhaft um ein Formgußstück aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Da die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs aus dem das Übergangsstück 24 hergestellt wird keine große Rolle spielt, kann zum Beispiel eine Kupferlegierung gewählt

30 werden, die sich gut zum Formgießen eignet und eine größere mechanische Festigkeit als die Kupferlegierung des Kühlplattenkörpers aufweist. Letztere soll sich in der Tat hauptsächlich durch eine gute Wärmeleitfähigkeit auszeichnen.

Das einstückige Übergangsstück setzt sich aus einem prismatischen Basiskörper 26, mit zwei abgerundeten Kanten 28, 30, und einem zylindrischen Ansatzkörper 32 zusammen. Der Anschlußstutzen 22 ist in eine Bohrung im Ansatzkörper 32 eingeschweißt, eingelötet, eingeschraubt oder gleichzeitig mitvergossen und steht senkrecht aus der freien Oberfläche 33 dieses Ansatzkörpers 32 hervor. Der Innendurchmesser dieser Bohrung entspricht hierbei im wesentlichen dem Außendurchmesser des Anschlußstutzens 22. In das Formgußstück 24 ist ein bogenförmiger Übergangskanal 34 eingegossen. Letzterer bildet im Ansatzkörper 32 eine Einmündung 36 in den Anschlußstutzen 22 aus, die im wesentlichen den gleichen kreisrunden freien Querschnitt wie der Anschlußstutzen 22 aufweist. Eine zweite Einmündung 38 des Übergangskanals 26 ist in einer Seitenfläche 40 des prismatischen Basiskörpers 26 angeordnet. Diese zweite Einmündung 38 weist im wesentlichen den gleichen länglichen Querschnitt wie die Kühlkanäle 14 in dem Kühlplattenkörper auf. Der eingegossene Übergangskanal 34 ist hierbei derart gestaltet, daß der Übergang vom länglichen auf den kreisrunden Querschnitt progressiv, d.h. ohne wesentliche Diskontinuitäten erfolgt, welche im strömenden Kühlmedium lokale Wirbel und somit Druckverluste erzeugen würden.

Wie aus den Figuren 1, 2 und 4 ersichtlich, ist an jedem Ende eines Kühlkanals 14 ein Formgußstück 24 mit seinem Basiskörper 26 in eine passende Aussparung im kupfernen Kühlplattenkörper 12 eingesetzt. Diese Aussparungen sind vorteilhaft von der Rückseite her in den kupfernen Kühlplattenkörper eingefräst, wobei die abgerundeten Ecken 28 und 30 am Basiskörper 26 diese Arbeit wesentlich vereinfachen. Wie aus Figur 4 ersichtlich, mündet jede der Aussparungen seitlich in die jeweilige Stirnfläche 16, 18 des Kühlplattenkörpers 12, wobei die Tiefe der Aussparungen kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers 12 ist, so daß die Vorderseite des Kühlplattenkörpers 12 mit seinen eingefrästen Nuten 19 intakt bleibt (siehe auch Figur 4). Die zweite Einmündung 38 des Übergangskanals 34 im Formgußstück 24 liegt in dieser Aussparung genau gegenüber der Einmündung des Kühlkanals 14 in diese Aussparung. Der übrigbleibende Spalt zwischen

dem Kühlplattenkörper und dem in die Aussparung eingesetzten Basiskörper 26 wird rundum an der Oberfläche zugeschweißt oder zugelötet, so daß durch diesen Spalt kein Kühlmedium nach außen treten kann. Aus den Figuren 2 und 4 erkennt man, daß diese Naht einen relativ einfachen Verlauf aufweist, so daß  
5 sie ohne weiteres auch maschinell auszuführen ist.

Wie aus den Figuren 2 und 4 ersichtlich, ragen die Ansatzkörper 32 aus dem Kühlplattenkörper 12 als Andruckhöcker hervor, die bei der montierten Kühlplatte eine Dichtung in die Durchführung der Anschlußstutzen in dem Ofenpanzer pressen.

10 Der in das Formgußstück 24 eingegossene bogenförmige Übergangskanal 34 bildet, wie bereits oben erwähnt, einen strömungstechnisch wesentlich günstigeren Übergang von dem Anschlußstutzen 20, 22 auf den Kühlkanal 14 aus, als ein unmittelbar in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers eingeschweißter oder eingelöteter Rohrstutzen. Die Druckverluste in der  
15 Kühlplatte 10 werden somit wesentlich reduziert, was sich natürlich günstig auf den Energieverbrauch für die Umwälzung des Kühlmediums auswirkt. Weiterhin wird das Risiko einer, durch hohe lokale Druckverluste bedingte, Dampfblasenbildung am Übergang Kühlkanal/Anschlußstutzen stark reduziert. Die erfindungsgemäße Kühlplatte 10 hat ebenfalls den Vorteil, daß der  
20 Übergang von dem Anschlußstutzen 20, 22 auf den Kühlkanal 14 durch ein standardisiertes Formgußstück 24 immer gleich gestaltet ist, so daß die Druckverluste in den einzelnen Kühlkreisen weitaus leichter vorauszuberechnen und abzustimmen sind. Auch vom mechanischen Standpunkt aus ist die erfindungsgemäße Lösung natürlich ebenfalls einem  
25 direkten Einschweißen oder Einlöten eines Anschlußstutzens in eine Bohrung des Kühlplattenkörpers vorzuziehen. Der massive Ansatzkörper, in den der Anschlußstutzen 20, 22 eingesetzt wird trägt hierzu nicht unwesentlich bei.

Abschließend ist anzumerken, daß der Kühlplattenkörper einer erfindungsgemäßen Kühlplatte auch nach dem in der DE-A-2907511  
30 beschriebenen Verfahren mit Sackbohrungen hergestellt werden könnte. Allerdings ist die oben beschriebene Herstellungsweise durch Stranggießen

weitaus einfacher und deshalb auch vorzuziehen. Weiterhin kann der Querschnitt der eingegossenen Kanäle eine längliche Form aufweisen, die ihre kleinste Ausdehnung senkrecht zur Kühlplatte hat. Hierdurch können die stranggegossenen Kühlplatten mit einer geringeren Plattendicke hergestellt werden als Kühlplatten mit gebohrten Kanälen, wodurch Kupfer eingespart wird und das nutzbare Volumen des Ofens erhöht wird. Die vorliegenden Erfindung reduziert hierbei auf vorteilhafte Art und Weise die höheren Druckverluste, die beim Übergang auf die Anschlußstutzen 20, 22, mit einen kreisrunden freien Querschnitt auftreten.

- 10 Eine vereinfachte erfindungsgemäße Ausgestaltung des Übergangsbereichs zwischen Anschlußstutzen 20 und Kühlkanal 14 ist in Figur 5 gezeigt. Der Anschlußstutzen ist unmittelbar in den Kühlplattenkörper 12 eingesetzt und mit diesem verschweißt. Ein Einsatzstück 124, das in axialer Verlängerung des Kühlkanals 14 ist in eine Aussparung 126 des Kühlplattenkörpers 12 eingesetzt
- 15 ist, bildet im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens 20 in den Kühlkanal 14 eine Umlenkfläche 134 für das Kühlmedium aus. Wie aus Figur 6 ersichtlich ist, ist das Einsatzstück 124 zum Beispiel ein Stopfen, der in die stirnseitige Einmündung des Kühlkanals 14 eingesetzt ist und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens 20 in den Kühlkanal 14 erstreckt. Hier wird
- 20 die Umlenkfläche 134 für das Kühlmedium durch die Stirnfläche seines auf 45° abgeschrägten Endes 128 ausgebildet. Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, ist der Querschnitt des Kanals 14 oberhalb der Einmündung des Anschlußstutzens 20 im Vergleich zum Querschnitt des eigentlichen Kühlkanals 14 leicht vergrößert. Hierdurch wird eine Schulterfläche 130 im Kanal 14 ausgebildet, an der eine
- 25 entsprechende Schulterfläche 132 des Stopfen 124 anliegt, so daß die Umlenkfläche 134 genau unterhalb der Einmündung des Anschlußstutzens 20 in den Kühlkanal 14 positioniert ist.

In den Figuren 5 und 6 weisen der Kühlkanal 14 und der Stopfen 124 einen länglichen Querschnitt auf. Selbstverständlich könnten beide jedoch auch

30 einen kreisrunden Querschnitt aufweisen.

## Patentansprüche

- 1) Kühlplatte für einen Ofen zur Eisen- oder Stahlerzeugung umfassend:

einen kupfernen Kühlplattenkörper (12) mit mindestens einem Kühlkanal (14) der sich im wesentlichen parallel zur Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) erstreckt, und

mindestens einen Anschlußstutzen (20, 22) der an Rückseite des Kühlplattenkörpers (12) angeordnet ist und in dem Kühlplattenkörper (12) in den mindestens einen Kühlkanal (14) einmündet;

**gekennzeichnet durch**

ein Einsatzstück (24, 124) das in eine Aussparung in dem Kühlplattenkörper (12) eingesetzt ist und, im Bereich der Einmündung des Anschlußstutzens (20, 22) in den Kühlkanal (14), eine Umlenkfläche (34, 134) für das Kühlmedium ausbildet.

2) Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzstück (124) in axialer Verlängerung des Kühlkanals angeordnet ist, wobei die Umlenkfläche (134) durch eine seiner Stirnflächen ausgebildet wird.

3) Kühlplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (14) durch einen Kanal ausgebildet wird der eine Einmündung (126) in eine Stirnfläche des Kühlplattenkörpers (12) ausbildet, wobei das Einsatzstück ein Stopfen (124) ist, der in diese Einmündung eingesetzt ist und sich bis zur Einmündung des Anschlußstutzens (20, 22) in den Kühlkanal (12) erstreckt, wo er die Umlenkfläche für das Kühlmedium ausbildet.

4) Kühlplatte nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkfläche (134) durch ein abgeschrägtes Ende des Einsatzstücks (124) ausgebildet wird.

5) Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzstück ein vorgefertigtes Übergangsstück (24) ist, das als Umlenkfläche einen internen, bogenförmigen Übergangskanal (34)

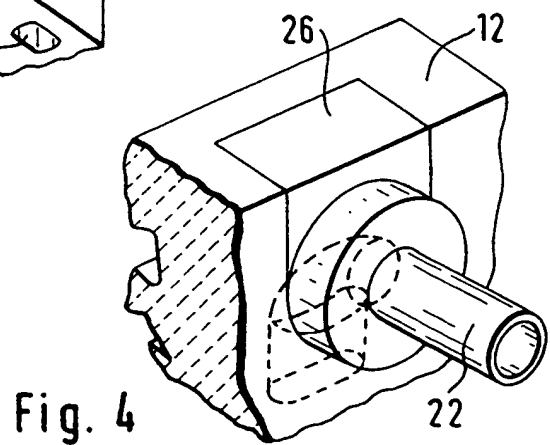
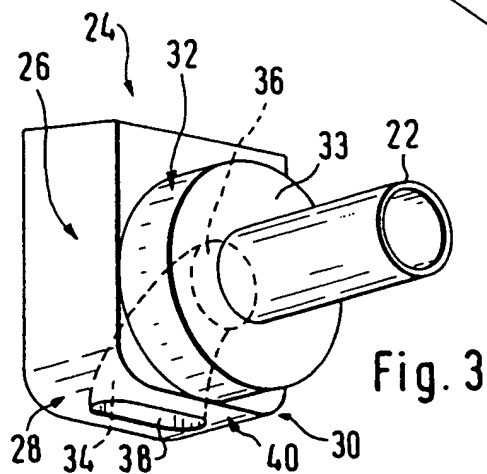
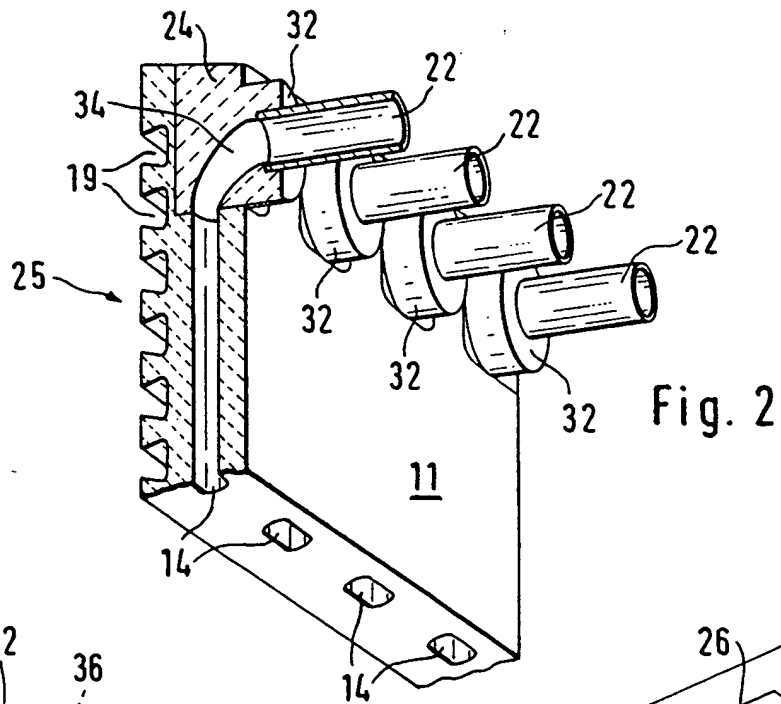
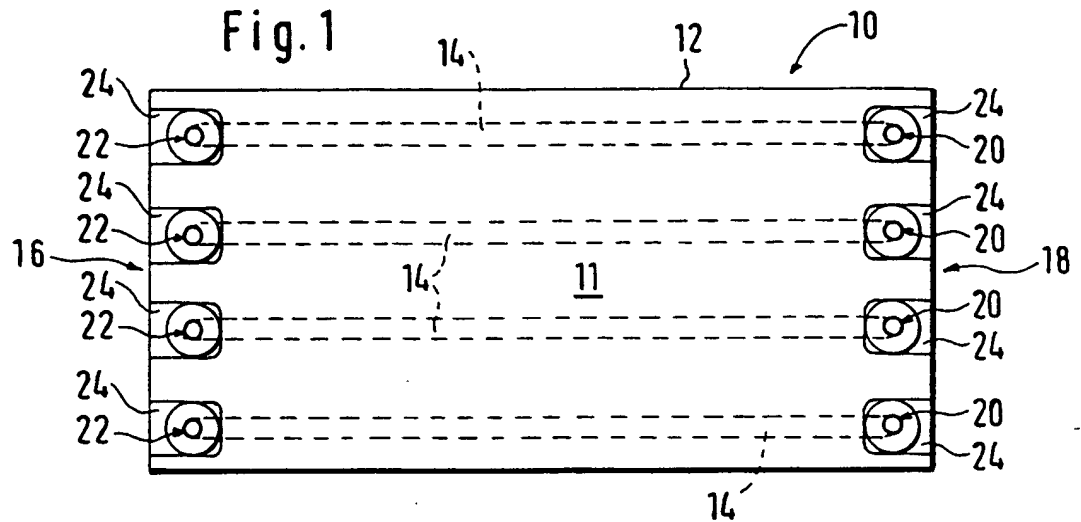
- aufweist, der in dem Übergangsstück (24) eine erste und eine zweite Einmündung ausbildet, wobei das Übergangsstück (24) in eine entsprechend angepaßte Aussparung im kupfernen Kühlplattenkörper (12), in die der Kühlkanal (14) eine Einmündung ausbildet, nach außen  
5 abgedichtet eingesetzt ist, und wobei die erste Einmündung (36) dieses Übergangskanals (34) in den Anschlußstutzen (20, 22) mündet, und die zweite Einmündung (38) des Übergangskanals (34) im Kühlplattenkörper (12) gegenüber der Einmündung des Kühlkanals (14) in die Aussparung liegt.
- 10 6) Kühlplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (14) im Kühlplattenkörper (12) einen ersten Querschnitt und der Anschlußstutzen (20, 22) einen zweiten Querschnitt aufweist, wobei im Übergangskanal (34) des Übergangsstücks (24) der Übergang vom ersten auf den zweiten Querschnitt progressiv erfolgt.
- 15 7) Kühlplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkanal (14) im Kühlplattenkörper (12) einen länglichen Querschnitt und der Anschlußstutzen (20, 22) einen kreisrunden Querschnitt aufweist, wobei im Übergangskanal (34) des Übergangsstücks (24) der Übergang vom länglichen auf den kreisrunden Querschnitt progressiv erfolgt.
- 20 8) Kühlplatte nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Übergangsstück (24) einen Ansatzkörper (32) aufweist der aus der Rückseite der Kühlplatte (10) hervorragt.
- 9) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußstutzen (20, 22) in das Übergangsstück (24) eingeschweißt  
25 oder eingelötet ist.
- 10) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung für das Übergangsstück (24) von der Rückseite her in den kupfernen Kühlplattenkörper (12) eingefräst ist, wobei die Tiefe der Aussparung kleiner als die Dicke des Kühlplattenkörpers (12) ist.

- 11) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung für das Übergangsstück (24) in die Stirnseite (16, 18) des Kühlplattenkörpers (12) einmündet und das Übergangsstück (24) den Kühlkanal (14) stirnseitig verschließt.
- 5 12) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Kühlkanal (14) eine Sackbohrung ist, die in den Kühlplattenkörper (12) gebohrt wurde.
- 13) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß Kühlplattenkörper (12) stranggegossen ist und der mindestens eine  
10 Kühlkanal (14) als durchgehender Kanal beim Stranggießen eingegossen wurde.
- 14) Kühlplatte nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das vorgefertigte Übergangsstück ein Formgußstück aus Kupfer oder einer Kupferlegierung ist.
- 15 15) Kühlplatte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen dem Kühlplattenkörper (12) und dem in die Aussparung eingesetzten Übergangsstück (24) vorhandener Spalt, rundum an der Oberfläche zugeschweißt oder zugelötet ist.



1 / 2

Fig. 1



2 / 2

